

Estudio del estado del arte de los Sistemas de Gestión de Aprendizaje (LMS) para la implementación de un Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA)

SANTOS-OSORIO, René†, VALENCIA-GARCÍA, Alejandro César, JUAREZ-SANTIAGO, Brenda, RODRÍGUEZ-MIRANDA, Gregorio

Carrera de Tecnologías de la Información y Comunicación, Universidad Tecnológica de San Juan del Río

Recibido Marzo 29, 2017; Aceptado Julio 08, 2017

Resumen

En este trabajo se presenta la investigación de los principales Sistemas de gestión de aprendizaje existentes para la implementación de un entorno virtual de aprendizaje a distancia. En el estudio de la Asociación Mexicana de Internet del 2016, se identifica que las personas interesadas en estudiar prefieren realizar sus estudios a través de Internet. En la actualidad existen Universidades que ofrecen servicios de estudio a todas las regiones del estado, país y el mundo. El objetivo de un EVA es permitir mediante una interfaz que el diseñador del curso presente a los estudiantes de manera intuitiva, los componentes requeridos para el desarrollo de un curso. Para la implementación de un EVA es necesario contar con una plataforma informática llamada Sistema de Gestión de Aprendizaje (LMS). Para el presente estudio se consideraron los siguientes: Blackboard, Google classrooms, Moodle, open edx y schoology. La UTSJR pretende ofrecer cursos virtuales, donde los estudiantes puedan tener acceso a cualquier horario de acuerdo a sus necesidades y en el largo plazo se pueda estudiar una carrera 100% virtual. Con este proyecto se busca el aprovechamiento de las Tecnologías de la Información y Comunicación, beneficiando a personas que necesitan un entorno virtual de aprendizaje.

Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA), Sistema de Gestión de Aprendizaje (LMS), Educación a distancia, Moodle

Abstract

In this paper the research of the main existing Learning Management System for the implementation of a virtual distance learning environment is presented. In the study of the Mexican Internet Association of 2016, it is identified that people interested in studying prefer to study online. At present there are universities that offer services to all regions of the state, country and the world. The objective of a VLE is to allow an interface that the course designer presents to the students in an intuitive way, the components required for the development of a course. For the implementation of a VLE it is necessary to have a computer platform called Learning Management System (LMS). Among the most used are: Blackboard, Google Classrooms, Moodle, Open EDX and Schoology. The UTSJR aims to offer virtual courses, where students can access any schedule according to their needs and in the long run to study a 100% virtual career. This project seeks the use of Information and Communication Technologies, benefiting people who need a virtual learning environment.

Virtual Learning Environment, Learning Management System, Online education, Moodle

Citación: SANTOS-OSORIO, René , VALENCIA-GARCÍA, Alejandro César, JUAREZ-SANTIAGO, Brenda, RODRÍGUEZ-MIRANDA, Gregorio. Estudio del estado del arte de los Sistemas de Gestión de Aprendizaje (LMS) para la implementación de un Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA). Revista de Sistemas Computacionales y TIC'S 2017, 3-8: 29-35

† Investigador contribuyendo como primer autor.

Introducción

Un sistema de gestión de aprendizaje o LMS (Learning Management System) por sus siglas en inglés, es un software instalado en un servidor web que se emplea para administrar, distribuir y controlar las actividades de formación no presencial (o aprendizaje electrónico) de una institución u organización. Permitiendo un trabajo de forma asíncrona entre los participantes (Prensky, 2001).

Actualmente existen diversas herramientas de software que permiten llevar a cabo la implementación de un Entorno Virtual de Aprendizaje. El objetivo de este artículo es determinar cuál es la opción más adecuada para una Institución de Educación Superior, particularmente la Universidad Tecnológica de San Juan del Río. Se analizaron las características principales de cada uno, desde el tipo de instalación y configuración, así como la usabilidad, la administración y algunos aspectos técnicos como el lenguaje de programación en el que fueron desarrollados y la base de datos que utilizan.

Otro factor importante es el tipo de licenciamiento de la plataforma, ya que al ser una institución pública, se deben optimizar al máximo los recursos. A largo plazo se pretende contar con una plataforma robusta que permita a la Universidad ofrecer contenidos en línea de calidad y acorde con las necesidades del entorno.

Comparativa de los LMS más utilizados

Moodle

Es una plataforma open source, desarrollada a principios del siglo XXI por el australiano Martin Dougiamas. El nombre Moodle es un acrónimo que significa Module Object-Oriented Dynamic Learning Environment (Entorno Modular de Aprendizaje Dinámico Orientado a Objetos).

Esta herramienta es proporcionada gratuitamente como programa de Código Abierto, bajo la Licencia Pública General GNU (GNU General Public License). Esto quiere decir que se puede adaptar, extender o modificar, tanto para proyectos comerciales como no-comerciales, sin pago de cuotas por licenciamiento. (Pardo, Garzón & Heredia 2016)

Se estima que cuenta con casi 80 millones de usuarios, y es utilizada por un gran número de instituciones a nivel mundial. Es altamente personalizable y hay una gran comunidad de desarrolladores y entusiastas.

Está desarrollado en PHP y MySQL y su instalación, configuración y administración es relativamente sencilla. Tiene soporte para dispositivos móviles y ya contamos en la UTSJR con una implementación funcional y probada.

Características de Moodle

- 100% apropiado para clases en línea así como complemento de aprendizaje cara-a-cara.
- Simple, ligero, eficiente, compatible, interface de búsqueda de baja tecnología.
- Fácil de instalar en casi cualquier plataforma con soporte de PHP. Requiere solo una base de datos.
- Muestra el listado de curso descritos para cada curso en el servidor, incluyendo la accesibilidad a invitados.
- Los cursos pueden ser clasificados.
- Énfasis en una fuerte seguridad completamente. Todas las formas son revisadas, los datos validados, las cookies encriptadas, etc.
- La mayoría de las aéreas de entrada de texto se pueden editar utilizando un editor WYSIWYG HTML.
- Moodle permite elegir entre 3 formatos de cursos.
- Moodle está basado en PHP y MYSQL (ambos son software de código libre).
- Fácil actualización de cursos, o enlace a otros websites. (Barrón 2014)

Blackboard

Es un entorno de aprendizaje virtual y un sistema de gestión de cursos desarrollado por Blackboard Inc. Siendo un sistema computacional flexible, sencillo e intuitivo donde se pueden crear documentos para administrar un curso que sea accesado por los estudiantes de manera remota y utilizando como medio el Internet (ZAMORA CASTRO et al., 2016)

Ofrece una gestión de cursos, una arquitectura abierta personalizable y un diseño escalable que permite la integración con sistemas de información de estudiantes y protocolos de autenticación. Su principal desventaja es que se trata de un software privativo y el costo del licenciamiento anual es elevado.

Google Classrooms

Es una plataforma gratuita educativa de aprendizaje semi-presencial. Desarrollada por Google y concebida en sus inicios como una forma de ahorrar papel, entre sus funciones está simplificar y distribuir tareas así como evaluar contenidos. Permite la creación de aulas virtuales dentro de una misma institución educativa, facilitando el trabajo entre los miembros de la comunidad académica. Además sirve como nexo entre profesores, padres y alumnos agilizando todos los procesos de comunicación entre ellos.

Una de sus desventajas es que es relativamente reciente (lanzada en 2014 su primera versión), a comparación de otras herramientas como Moodle que ya tienen más de 10 años en el mercado. Aún no es una plataforma consolidada. Está disponible para cualquiera con Google Apps for Education, un conjunto gratuito de productividad Incluyendo Gmail, Drive y Docs. (Iftakhar, S. 2016)

Open EDX

EdX es una iniciativa en línea sin fines de lucro creada por Harvard y el MIT y conformada por decenas de instituciones líderes mundiales, el xConsortium.

EdX ofrece cursos interactivos en línea y MOOC de las mejores universidades e instituciones del mundo. Es una plataforma cuya página es www.edx.org.mx, el tipo de acceso a los cursos es gratuito, contiene varios tipos de cursos certificados tanto individuales como en serie, los cuales reciben el nombre de Xseries, estos normalmente son de pago y generan certificación. (MARTÍNEZ, ENCISO, LEÓN & ARRIETA 2016)

Open edX es la plataforma de código abierto que potencia los cursos edX. El código edX está disponible gratuitamente para la comunidad. Las instituciones pueden alojar sus propias instancias de Open edX y ofrecer sus propias clases. Los educadores pueden extender la plataforma para construir herramientas de aprendizaje que satisfagan precisamente sus necesidades. Y los desarrolladores pueden aportar nuevas funciones a la plataforma Open edX.

Esta plataforma está más orientada al desarrollo de MOOCs y una de sus principales desventajas es que la instalación, configuración y mantenimiento es muy complejo.

Schoology

Fue desarrollada por 4 estudiantes universitarios que decidieron construir un LMS alineado con las necesidades y el estilo de aprendizaje de la educación en el mundo real. Tiene versiones libres y de pago. Es de reciente creación y aún no está consolidada.

Schoology ha surgido como un LMS que le apuesta a la creación de redes de aprendizaje basadas en la nube, ofreciendo las herramientas necesarias para gestionar un aula en línea a través de una interfaz similar a la de una red social. (Ocampo, M. A. L. 2014).

Una vez analizadas estas plataformas, consideramos que Moodle es la más apropiada para su implementación en la UTSJR, de acuerdo con sus características, ventajas y la experiencia previa en el uso de dicha herramienta.

Plan de trabajo para la implementación y puesta en marcha del LMS

En Febrero de 2017 se comenzó con la integración del equipo de trabajo, uniendo fortalezas profesionales dentro de la carrera de TIC que actualmente conforman 6 PTC, de los cuáles 2 han decidido realizar el proyecto de TIC Virtual dentro de la UTSJR, en la parte de infraestructura.

Para lograrlo se decidió subdividir este proyecto en 2 áreas: la configuración del servidor y configuración del sitio integrado por Wordpress y Moodle. Para ello se reclutaron 2 alumnos de estadía uno para apoyo en el levantamiento del servidor y otro para configuración de Wordpress y Moodle para la integración del sitio.

El proyecto comenzó a plantearse en el mes de Enero, quedando formalmente establecido en Febrero y fue hasta el mes de Mayo cuando comenzaron con las pruebas de servidores y desarrollo del sitio virtual e instalación de Moodle. El Plan de trabajo se muestra de forma gráfica en la tabla 1

Actividades	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago
Integración de equipo de trabajo	■						
Asignación de roles en equipos de trabajo	■						
Análisis de factibilidad de proyecto	■						
Análisis de configuración de plataforma		■	■	■			
Análisis diseño y configuración del LMS			■	■	■	■	■
Instalación SO, Apache, Moodle.					■	■	
Configuración de Moodle de acuerdo de acuerdo al tema del campus virtual					■	■	
Login de Moodle con google					■	■	
Manual de instalación de SO, Apache y moodle					■	■	
Manual para los maestros de cómo agregar cursos a la plataforma						■	■
Manual para mantenimientos						■	■
Implementación de un sistema de respaldos y manual de instalación, configuración y uso						■	■

Tabla 1. Plan de trabajo

Pruebas y Resultados

El Moodle se instaló sobre un servidor DELL con las siguientes características:

64 bits, Velocidad del procesador de 2Ghz, 4Cores por procesador, 4Gb de RAM DDR2.

Para realizar la prueba piloto del LMS y después de realizar diferentes pruebas con sistemas operativos y servidores se decidió usar CentOS como sistema operativo y Apache como servidor. Para decidir el sistema operativo se realizaron pruebas con combinaciones de sistemas operativos con 2 servidores web para medir su rendimiento en nuestro servidor. Utilizamos para las pruebas los siguientes sistemas operativos: CentOS, Debian y Ubuntu. Donde los resultados indican como ganador a la combinación de CentOS con Apache como se muestra en la tabla 2.

El sistema operativo CentOS se ve que tiene grandes fortalezas, se le utiliza de manera profesional en la industria y en distintos proyectos, se puede citar su fortaleza en seguridad en proyectos de conmutadores (ARROYO, Jorge 2016), Construcción de clusters de computadoras, entre otros. (VARGAS-MARTÍNEZ, M 2016)

Como servidor web, tenemos IIS, Nginx, Tomcat, Glasfish y Apache, entre los mas conocidos y con sus propias tecnologías. Analizando las 5 tecnologías de servidores web mencionadas tenemos lo siguiente.

El IIS se ha utilizado en otros proyectos, como el de Implementación de aplicaciones con acceso a datos remotos (RDA) que realmente moodle y wordpress hacen exactamente esto utilizando Apache y PHP y realmente no quita rendimiento al proyecto ni se ve afectado su funcionamiento (OCHOA - ORNELAS 2016).

En la misma página de Moodle también se menciona que es posible utilizar el IIS como servidor web para Moodle (Docs.moodle.org, 2017).

El IIS quedaría descartado para el presente proyecto debido a su sistema Operativo, únicamente trabaja con Windows y nosotros ya hemos decidido usar CentOS.

El servidor de páginas web Nginx funciona con linux donde únicamente quedó descartado por el rendimiento poco más bajo que apache, como se puede ver en la tabla 2.

Tomacat y Glasfish están orientados a Java y finalmente para nuestro proyecto y tecnologías el más adecuado es Apache. Los resultados de las pruebas son como se indican en la tabla 2:

Máquina	CPU	Memoria real	Disco duro
CentOS 7 Apache	55%	3%	69%
CentOS 7 Nginx	58%	4%	72%
Debian Apache	59%	5%	58%
Debian Nginx	58%	5%	58%
Ubuntu Apache	58%	4%	91%
Ubuntu Nginx	57%	6%	90%

Tabla 2. Tabla de rendimiento en pruebas.

En cuanto a la instalación del Moodle, según la documentación oficial, los requerimientos según el sitio oficial son:

a) Espacio de disco: 200 MB para el código de Moodle, más cuanto Usted necesite para almacenar sus materiales. 5GB es probablemente el absolutamente mínimo realista para correr un sitio de producción.

b) Procesador: 1GHz (mínimo), se recomienda 2GHZ doble núcleo o más.

c) Memoria: 512 (mínimo), 1GB o más es fuertemente recomendado.

Aunque la regla usual es que Moodle puede soportar de 10 a 20 usuarios concurrentes por cada 1GB de RAM, la realidad es que todos los requisitos variarán dependiendo de las combinaciones del hardware y software específicos, además del tipo de uso y la carga.

Los sitios muy concurridos muy probablemente requerirán recursos adicionales. (Docs.moodle.org, 2017) Tanto Moodle como wordpress utilizan una base de datos relacional que es una colección de información organizada en tablas para representar los datos y las relaciones entre ellos (SÁNCHEZ, Zindi 2017).

El lenguaje de programación que usan las dos plataformas es php. PHP fue creado por Rasmus Lerdorf en 1994, usa de forma natural al servidor Apache web y sus principales características son: a) potente y robusto embebido en HTML b) Dispone de librerías de conexión con la mayoría de los sistemas gestores de datos c) Proporciona soporte a diferentes protocolos de comunicación en internet. (OCHOA-ORNELAS, R., 2016)

Como sistema manejador de base de datos ambos sistemas utilizan MySQL. Actualmente MySQL ha tenido mucha aceptación a nivel mundial, porque tiene muy buen rendimiento, confiabilidad y facilidad de uso; esto le ha permitido colocarse como la principal opción para la creación de bases de datos de aplicaciones web. (Oracle.com, 2017) Otra ventaja de MySQL es que se puede evitar redundancia en la información, el diseño de la base de datos se lleva a la tercera forma normal (Silberschatz, Korth, & Sudarshan, 2002). y es así como lo realiza Moodle.

La etapa de login de Moodle con google el análisis para su implementación se identificó que se requiere que google accese a una ip pública; la cual actualmente la UTSJR cuenta con un ancho de banda que no permitiría un servicio eficiente y de calidad para los usuarios finales. En esta etapa la Universidad proporcionó una ip privada; que permite realizar pruebas con usuarios del grupo piloto en una población de 90 alumnos del programa de estudio de Ingeniería en Tecnologías de la Información. Las etapas de desarrollo de manuales se realizaron en los tiempos programados teniendo como resultado documentos electrónicos que identifican el procedimiento de cada instalación y configuración para el servidor, sitio web y LMS.

Agradecimientos

Se agradece por apoyo y financiación a la Universidad Tecnológica de San Juan del Río.

Conclusiones

Para la implementación del LMS en la UTSJR se observó que lo mas viable, de acuerdo a sus necesidades, económicas e infraestructura, es tener instalado como LMS Moodle sobre un sistema operativo CentOS y Servidor Apache.

Referencias:

ARROYO, Jorge, GONZALES, Florentino, GASPAR, Beatriz y REYES, Matilde. Implementación de conmutador telefónico Institucional en la UTXJ, utilizando Software Libre. Revista de Aplicación Científica y Técnica ECORFAN, , 3, 16-21. De ECORFAN Base de datos.

Barrón, J., Quintanilla Domínguez, J., Rico, J., Gordillo, L., & Ojeda, B. (2014). Uso de un sistema para la gestión del aprendizaje (LMS) de código libre en la Universidad Tecnológica del Suroeste de Guanajuato (UTSOE). Ciencias Administrativas y Sociales Handbook TV, 328-340. De ECORFAN Base de datos

Docs.moodle.org. (2017). Apache - MoodleDocs. [online] Available at: <https://docs.moodle.org/all/es/Apache> [Accessed 22 Jul. 2017].

Docs.moodle.org. (2017). Instalación de Moodle - MoodleDocs. [online] Available at: https://docs.moodle.org/all/es/Instalación_de_Moodle [Accessed 3 Jul. 2017].

IFTAKHAR, S. (2016). Google classroom: what works and how?. Journal of Education and Social Sciences, 3, 12-18.

MARTÍNEZ, S., ENCISO, A., LEÓN, E., & ARRIETA, J. (2016) Curso Masivo Abierto y en línea como recurso educativo abierto llevado a la práctica, caso ITP. Gestión Educativa, 37. De ECORFAN Base de datos.

OCAMPO, M. A. L. (2014). Experiencia en el uso de la plataforma schoology como estrategia de acompañamiento docente en los cursos de ciencias básicas de la funlam. La investigación, 1, 383.

OCHOA - ORNELAS, R., CERVANTES - ZAMBRANO, F., GONZÁLEZ FRANCO, B., & OCHOA-VÁZQUEZ, J. (2016) Implementación de aplicaciones con acceso a datos remotos (RDA). Revista de Estrategias del Desarrollo Empresarial, 23. De ECORFAN Base de datos.

OCHOA-ORNELAS, R., CERVANTES-ZAMBRANO, F., GONZÁLEZFRANCO, B., & OCHOA-VÁZQUEZ, J. (2016) Implementación de aplicaciones con acceso a datos remotos (RDA). Revista de Estrategias del Desarrollo Empresarial, 23. De ECORFAN Base de datos.

Oracle.com. (2017). MySQL | La base de datos de código abierto más popular | Oracle América Latina. [online] Available at: <https://www.oracle.com/lad/mysql/index.html> [Accessed 7 Jul. 2017].

Pardo, B. A. P., Garzón, I. D. S., & Heredia, V. A. H. (2016). El software libre:¿ fin de la propiedad individual?. Revista Inventum, (18), 9-13.

SÁNCHEZ, Zindi, VEGA, Jorge, GARCÍA, Sigifredo, CRUZ, Raúl, MUÑOZ, Guillermina. (Febrero 08, 2017). Módulo de administración para una plataforma educativa del Instituto Tecnológico de Nogales . Revista de Sistemas Computacionales y TIC's ECORFAN, 3, 19-24. 18 Julio 2017, De ECORFAN Base de datos

SILBERSCHATZ, A., KORTH, H., & SUDARSHAN, S. (2002). El modelo relacional. Madrid: McGrawHill.

VARGAS-MARTÍNEZ, M., Santiago, G. C., SANDOVAL-SÁNCHEZ, J., & CASTILLO-VALDEZ, G. (2016). Construcción de clusters de computadoras de bajo costo utilizando software libre. *Revista de Sistemas Computacionales y*

TIC'S, 2(4), 19-25. De ECORFAN Base de datos.

ZAMORA CASTRO, S., MOLINA NAVARRO, A., DÍAZ VEGA, M. and LAGUNES LAGUNES, E. (2016). Aprendizaje Electrónico: Puertas abiertas a la educación autodidacta a distancia. *Revista de Tecnologías de la Información*, [online] 3(8), pp.1-13. De ECORFAN Base de datos.