

Comparativo entre los sistemas de gestión de aprendizaje Moodle y Maat Gknowledge

Revisión de Tema - Fecha de recepción: 15 de marzo de 2013 - Fecha de aceptación: 8 de junio de 2013

Sonia Jaramillo Valbuena

Ingeniero de Sistemas y Computación. Magíster en Software Libre. Docente Universidad del Quindío. Armenia, Colombia. sjaramillo@uniquindio.edu.co

Vicente Cuasquer Mora

Ingeniero de Sistemas. Magíster en software Libre. Secretaría de Educación de Bogotá. Bogotá, Colombia. vcuasquer@uoc.edu

Para citar este artículo / to reference this article:

S. Jaramillo and V. Cuasquer, "Comparativo entre los sistemas de gestión de aprendizaje Moodle y Maat Gknowledge". *INGE CUC*, vol. 9, no. 1, pp. 183-195, Jun, 2013.

RESUMEN

La sociedad de la información motiva al desarrollo humano, social y económico. Sus efectos se manifiestan en todos los ámbitos de la actividad humana, pero principalmente en el educativo. La tecnología permea los procesos de formación actuales y genera profundas transformaciones en profesores y estudiantes, quienes deben adaptarse a nuevos esquemas formativos, en los que la interacción y el trabajo colaborativo se consolidan como parte fundamental para la actualización y generación de conocimiento. En este nuevo enfoque la incorporación de sistemas de gestión de aprendizaje ha demostrado gran efectividad. El objetivo de este artículo es evaluar dos importantes sistemas de gestión de aprendizaje, Moodle y Gknowledge. El análisis realizado, que incluye aspectos relevantes tales como integración de recursos, seguimiento del proceso de aprendizaje y pruebas de estrés, se muestra al final del artículo.

Palabras clave

E-learning, sistemas de gestión de aprendizaje, objetos de aprendizaje, metadatos, LMS, SCORM.

*Moodle and Maat Gknowledge:
a comparative analysis of e-learning systems*

ABSTRACT

The information technology boosts human, social and economic development. Its effects are manifested in all spheres of human activity, but mainly in educational environment. Technology influences current training processes and generates profound changes in teachers and students, who must adapt to new training schemes, in which the interaction and collaborative work are consolidated as a fundamental part for updating and generating knowledge. In this new approach, learning management systems are highly effective. The aim of this paper is to evaluate two learning management systems, Moodle and Gknowledge. That analysis, which includes relevant aspects such as integration of resources, monitoring the learning process and stress testing, is showed at the end of this article

Keywords

e-Learning, Learning Management Systems - LMS, Learning Objects, Metadata, SCORM.

INTRODUCCIÓN

El aprendizaje electrónico (e-learning) permite llevar a cabo procesos de enseñanza-aprendizaje, con el soporte de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), de forma que estos sean contextualizados, significativos y coherentes. En el e-learning predomina la comunicación, aunque exista separación física entre estudiantes y docentes, ello garantiza que la interacción didáctica sea continua [1]. En la actualidad existen una gran cantidad de plataformas de gestión del aprendizaje (LMS) para potenciar el proceso de enseñanza aprendizaje. Gracias a ellos es posible adquirir conocimientos de forma individual, apoyándose en el trabajo colaborativo. La evaluación, escogencia e implantación de un LMS va más allá de los meros aspectos tecnológicos. En este proceso impactan también las decisiones gerenciales de la institución y las necesidades educativas de la misma.

Este artículo se deriva de la tesis de maestría “Estudio comparativo de dos aplicaciones LMS”, presentada a la Universidad Autónoma de Bucaramanga, y se estructura de la siguiente forma: Primero, se hace una presentación sobre e-learning y LMS; luego se describen los LMS que se van a evaluar (Moodle y Gknowledge); posteriormente se hace la evaluación de los mismos y, finalmente, se presentan las conclusiones.

E-LEARNING Y SISTEMAS DE GESTIÓN DE APRENDIZAJE

Revisión sobre el tema

En la actualidad el e-learning es visto como una modalidad educativa median-

te la cual es posible lograr una educación inclusiva y con alta calidad. Para que se dé este tipo de educación, tal como lo plantea la Unesco en los Objetivos del milenio [2], es necesario incrementar la participación de los estudiantes preocupándose principalmente por aquellas personas que se encuentran marginadas o en estado de exclusión. El e-learning elimina las barreras espacio-temporales y enfoca la educación desde un punto de vista interactivo, en el que sea posible utilizar diversas herramientas, pero sin abandonar aspectos tan importantes como el creativo, el personal y el socializador [3]. Las características del e-learning se muestran en la Tabla I.

TABLA I. CARACTERÍSTICAS DE LA FORMACIÓN BASADA EN RED

| |
|---|
| Genera un cambio en el rol de los docentes y los estudiantes |
| Mayor flexibilidad (al permitir adaptarse a estilos pedagógicos, contenidos y planes de estudio) |
| Permite tener diferentes tipos de materiales (visual, auditivo, audiovisual) |
| Facilita las interacciones entre los profesores y los estudiantes |
| Tiene la interactividad necesaria, para que la relación entre el usuario y los recursos sea lo más real posible [4] |
| Brinda ahorro en costos para quienes forman parte del proceso educativo |
| Facilita la actualización de los recursos |

Fuente: Elaboración propia

En el mercado existe una gran cantidad de plataformas e-learning disponibles; algunas de las más destacadas son: Docebo [5], Blackboard [6], la plataforma de Gestión del Conocimiento de Maat Gknowledge [7], [8], ILIAS (Integriertes Lern-, Informations- und Arbeitskooperations-System) [9], Claroline [10] y Mo-

odle [11]. De estas, las tres primeras son de código propietario y las últimas de código abierto.

En general, todos los LMS ofrecen herramientas para la evaluación de competencias, registro en línea, reportes grupales e individualizados, espacios para interacción y colaboración. Además, de la posibilidad de incorporar objetos de aprendizaje y otros recursos necesarios para la gestión del conocimiento.

Cuando se piensa en el aprovechamiento de un LMS se consideran varios aspectos, además del económico; entre ellos se destacan: compatibilidad con estándares, funcionalidades ofrecidas, ambiente de enseñanza, capacidad de personalización y necesidades particulares de la organización. Mediante los estándares es posible establecer relaciones y competencias entre los LMS y contenidos para lograr escalabilidad, interoperabilidad, flexibilidad, durabilidad, reutilización, manejabilidad y accesibilidad [12]. El estándar más utilizado hoy es el Modelo de Referencia de Objetos de Contenido Compartible (SCORM) [13]. Entre los objetivos de este estándar se destacan la posibilidad de mover cursos completos entre diferentes LMS, facilidad para que diferentes LMS activen un mismo contenido ejecutable. También que un LMS pueda usar contenido creado en herramientas de variados proveedores e intercambiar datos con ese contenido [12].

En [14] se indica que las funcionalidades ofrecidas por los LMS deben ser las mostradas en la Tabla II.

Evaluación de plataformas e-learning

Algunos de los planteamientos más relevantes respecto a los criterios requeri-

TABLA II. FUNCIONALIDADES OFRECIDAS POR UN LMS, SEGÚN [14]

| | |
|--|---|
| Orientadas al aprendizaje | Foros Intercambio de archivos Soporte multi-formato Comunicación síncrona y asíncrona Servicios multimedia Blogs Noticias Pizarra Weblogs individuales y grupales de alumnos Wikis |
| Orientadas a la productividad | Anotaciones personales Calendario Ayuda para utilizar la plataforma Sincronización de archivos Trabajo fuera de línea Control de publicaciones Páginas caducadas y enlaces rotos Aviso de actualización de páginas |
| Para la implicación de los estudiantes | Creación de grupos de trabajo Autoevaluaciones Presentación del perfil del estudiante |
| Soporte | Autenticación de usuario Asignación de privilegios en función del rol del usuario Registro de estudiantes Auditoría |
| Destinadas a la publicación de cursos y contenidos | Test y resultados automatizados Administración del curso Apoyo al creador de cursos Calificación en línea Seguimiento del estudiante |
| Para el diseño de planes de trabajo | Compartición de contenidos y reutilización de los mismos Administración del currículo Personalización del entorno |

dos para evaluar plataformas e-learning se describen en [15] y [16]. En [15] se indica que debe analizarse el ambiente de enseñanza, los recursos existentes, necesidades que se deben cubrir, entrenamiento en tecnologías y demás requeri-

rimientos para integrar el sistema de gestión de aprendizaje de acuerdo con el plan de implementación creado. En [16] se afirma que el LMS debe permitir la gestión desde tres áreas, a saber: cursos (contenidos y evaluación), comunicación (herramientas de comunicación síncrona y asíncrona) y usuarios (modificación de registros, dar de alta y baja).

Se han propuesto diversas metodologías, que abarcan los planteamientos previamente citados; entre ellas se destacan: la metodología de Zapata y la metodología Commonwealth of Learning. La metodología de Zapata [17] determina la totalidad de aspectos que debe cumplir un sistema para que sea considerado de tele formación o un sistema de gestión de aprendizaje fundamentado en redes. Tales características se muestran en la Tabla III. El instrumento de evaluación para dicha metodología se encuentra en [18].

La metodología propuesta por el Commonwealth of Learning (en 2004) llamada LMS Evaluation Tool User Guide [19], también es muy conocida. Esta evalúa los LMS en varios pasos, a saber: registrar el LMS, completar criterios generales, evaluar las funcionalidades del producto y, finalmente, completar la hoja de resultados totales, que arrojan las evaluaciones anteriores. Los criterios y características analizados por la metodología se muestran en la Tabla IV y la Tabla V. Commonwealth proporciona un instrumento que permite agilizar el proceso de evaluación.

Existen otras metodologías, sin embargo la selección de la plataforma dependerá, más allá de la selección de la metodología, de las circunstancias específicas de cada organización.

TABLA III. CARACTERÍSTICAS DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE APRENDIZAJE, DE ACUERDO CON LA METODOLOGÍA DE ZAPATA [17], [18]

| |
|--|
| Abierto |
| Interactivo |
| Integrador |
| Participativo |
| Innovador |
| Transparente |
| Multimedia |
| Con herramientas de búsqueda y consulta on line |
| Independiente del espacio, del tiempo y de la tecnología |
| Que integre la publicación digital |
| Con recursos on-line |
| Distributivo |
| Intercultural. Que permita la comunicación intercultural |
| Con variedad de expertos |
| Autónomo. El alumno puede controlar su aprendizaje |
| No excluyente (No discriminador) |
| Económico. A un coste razonable |
| Fácil de desarrollar y de mantener |
| A distancia on-line |
| Seguro |
| Colaborativo |
| Con evaluación on-line |
| Con acreditación de la personalidad (Identificación) |

PLATAFORMAS QUE SE DEBEN EVALUAR

Son dos las plataformas que se deben evaluar: Moodle 1.9.19+ [11] y LMS Gknowledge Learning Tools [7], [8].

Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment, Moodle [11]

El enfoque pedagógico seguido por Moodle se fundamenta en la pedagogía constructivista social, en la cual los actores no son solo los docentes sino también los

TABLA IV. CRITERIOS ANALIZADOS EN LA METODOLOGÍA PROPUESTA POR COMMONWEALTH OF LEARNING [23]

| | |
|-----------|--|
| Criterios | <ul style="list-style-type: none"> - Administración: registros de usuarios, manejo de currículos, de cuotas, impresión de certificados, listas de principiantes, instructores y aulas. - Seguridad: Cifrar y autenticación. - Acceso: Login y password por grupo o individual, asignación de privilegios, posibilidad de navegación, autorización de cursos, integración de proceso de registro. - Integración con otros sistemas. - Diseño de curso, desarrollo e integración: Personalizable, soporte a salones y cursos virtuales, plantillas de cursos, uso y acceso de objetos de aprendizaje, soporte de tipos multimedia, instrumentos de diseño, fácil navegación y estructuración de cursos, arquitectura extensible, soporte de hojas de estilo. - Monitoreo de cursos: Lista/catálogo de cursos, descripción de cursos, listados de control, herramientas de rastreo. - Diseño de evaluaciones: facilidad de la administración de pruebas, posibilidad de realizar pruebas automatizadas y calificación, autovaloración y análisis. - Comunicación y colaboración en línea: Comunidades virtuales, correo electrónico, salas de chat, soporte on line, intercambio de archivos, notas, foros. - Herramientas de productividad: vistas de progreso/calendario, orientación/ayuda, búsqueda, trabajo fuera de línea, sincronización. |
|-----------|--|

TABLA V. CARACTERÍSTICAS ANALIZADAS EN LA METODOLOGÍA PROPUESTA POR COMMONWEALTH OF LEARNING [23]

| | |
|-----------------|--|
| Características | <ul style="list-style-type: none"> - Costo (de adquisición, de nivel de experticia, referente a soporte y asistencia). - Mantenibilidad (horas requeridas para su administración, nivel del servidor, granularidad, facilidad de integración con otros sistemas). - Usabilidad, facilidad de uso y documentación de usuario: hay documentación disponible (tutoriales, ayuda en línea), el programa es intuitivo, se requiere de un entrenamiento largo para su comprensión. - Adopción de usuario / Perfil de vendedor: El vendedor le ofrece acompañamiento, si el producto es open-source la comunidad que trabaja en su desarrollo es lo suficientemente fuerte como para sostenerse, cuáles instituciones comparables actualmente usan el programa. - Abierto (solo aplica si es open-source): el lms cuenta con un formato modular que es diseñado para que puedan darse rápidas y fáciles modificaciones, puede encargar nuevos módulos, el código es lo suficientemente claro para escribir módulos nuevos. - Soporte de estándares: El LMS se adhiere a estándares específicos tales como SCORM, IMS, OKI, AICC, permite importación de contenido, brinda apoyo XML . - Capacidad de integración: sus aplicaciones pueden ser integradas con otros sistemas - Integración de objetos de aprendizajes: Permite la integración con objetos existentes y los que se creen recientemente. - Fiabilidad y eficacia: La solución es confiable. - Escalabilidad: El programa es útil tanto para instalaciones pequeñas como para grandes, brinda soluciones para el amplio crecimiento de usuarios, contenidos y funcionalidades. - Seguridad: Proporciona esquemas de autenticación; son las herramientas adecuadas para manejo digital (DRM), existen políticas de seguridad. - Consideraciones de hardware y software: Es multiplataforma, requerimientos a nivel de browser, de base de datos, servidores adicionales, especificaciones de hardware. - Soporte multilinguaje: Proporciona varios lenguajes. |
|-----------------|--|

estudiantes, consiguiendo de esta forma una experiencia educativa más estimulante y efectiva al lograr una construcción colectiva que otros pueden usar para nutrir sus conocimientos. Otros

modelos que cimientan el proyecto son el constructivismo y el dualismo conectado-separado gracias al cual es posible que surjan inquietudes que lleven a comprender diversos puntos de vista.

Algunas de sus características más relevantes son:

- Interfaz sencilla y compatible con la mayoría de los navegadores.
- Los cursos pueden clasificarse de acuerdo con categorías. A cada uno de ellos se le puede asignar una descripción.
- Acceso como invitado.
- Es útil para la totalidad de clases en línea (100%) o como complemento a las presenciales.
- Cada uno de los estudiantes puede crear su cuenta de acceso.
- Posibilidad de un perfil por cada estudiante.
- El usuario puede elegir el idioma con el que desea visualizar la interfaz.
- Diversos tipos de actividades: cuestionarios, foros, glosario, recursos, tareas, talleres, consultas.
- Permite que se envíen tareas aunque el tiempo de entrega haya expirado, dejando notar cuánto fue el retraso en el envío.
- Calificación automática de cuestionarios. Se recalifican si las preguntas cambian.
- Envío de observaciones por cada tarea.

La plataforma LMS Gknowledge Learning Tools [7], [8]

La plataforma LMS Gknowledge Learning Tools (Fig. 1), se apoya en tecnologías GRID, procesos colaborativos y

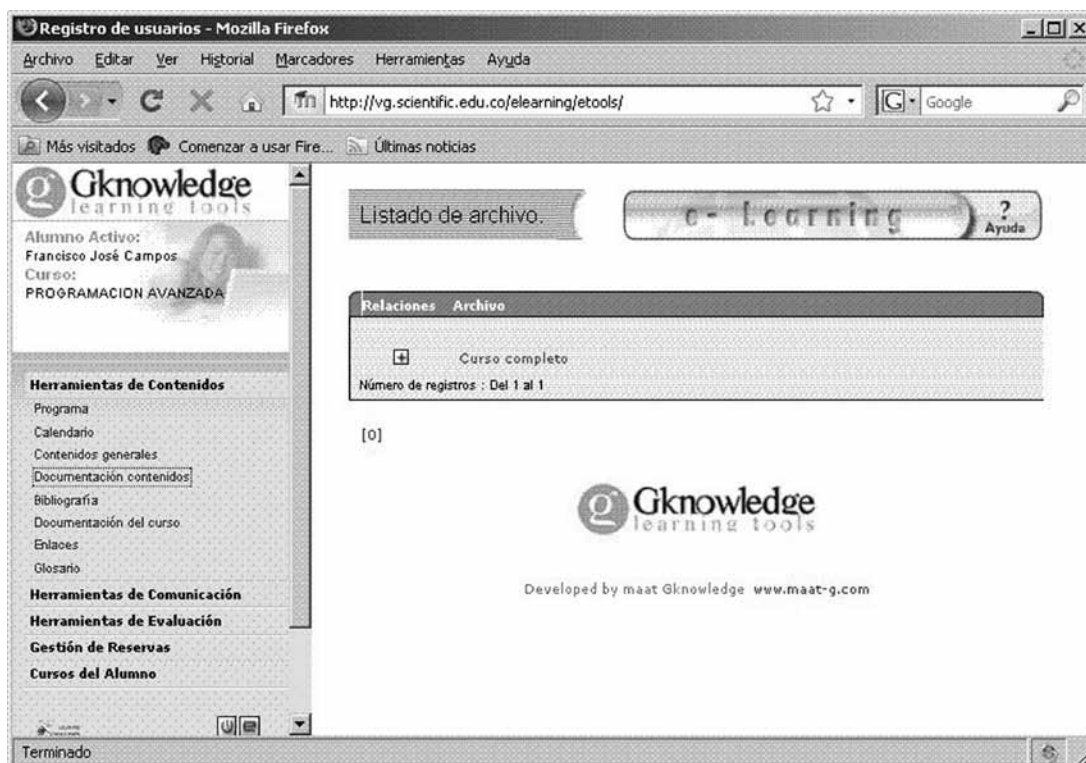


Fig. 1. Interfaz del Gknowledge*

* Gknowledge es una marca registrada por Maat.

modelos de enseñanza/aprendizaje de nueva generación. Fue desarrollado por Maat Gknowledge en conjunto con la Caja Rural de Toledo. La arquitectura de este LMS se fundamenta en la tecnología G. G es un middleware y específicamente una base de datos orientada a grafos, semiestructurada y diseñada para una alta velocidad de desarrollo cliente/servidor. En ella los datos se organizan en registros de longitud variable, cada uno de los cuales posee información tal como: relaciones, descripción y valores de los campos, evitando de esta forma la utilización de tablas o caracterizaciones globales de un determinado conjunto de registros [20]. Esta tecnología, que se apoya en el concepto de Federación de Datos, brinda la posibilidad de compartir recursos y datos de diversos contenidos y fuentes. G permite reducir los costos de computación al hacer posible la computación distribuida sobre redes IP. En la actualidad Gnúbila [8] es el propietario de la tecnología G.

El LMS Gknowledge ofrece innumerables posibilidades, entre ellas: constante actualización, soporte multi-idioma, formación disponible a cualquier hora, generación de portales, escalabilidad (cantidad ilimitada de usuarios), herramientas de aprendizaje potentes y novedosas.

EVALUACIÓN

La evaluación realizada consistió en aplicar la metodología de Commonwealth [21] para ambos LMS. También se realizaron pruebas de stress para cuantificar la capacidad del sistema antes de que este entrara en producción.

Para aplicar la metodología de Commonwealth, ya descrita, se diligenció un instrumento de evaluación con 58 preguntas referentes a criterios y 68 a características. La escala de puntuación por cada aspecto fue de 1 a 5. Luego de diligenciar este instrumento, a partir de las evaluaciones realizadas, se obtiene la calificación total (Tabla VI).

El seguimiento de la metodología sugiere que Moodle se destaca en características tales como costos de adquisición, software libre, capacidad de integración, usabilidad, soporte, adopción por parte del usuario y cumplimiento de estándares. Gknowledge en escalabilidad e integración con otros sistemas. Aquí se resalta el soporte de G a federación de datos. Ambas plataformas se encuentran equilibradas en aspectos tales como mantenibilidad, soporte multilinguaje, integración con objetos de aprendizaje, confiabilidad, efectividad y seguridad en hardware y software.

La siguiente valoración consistió en realizar pruebas de stress en ambas plataformas. Ello requirió crear en Moodle dos cursos diferentes, uno de matemáticas y el otro de programación en Java¹. El primero, es un curso con pocos recursos tanto gráficos como de texto html, y el segundo, corresponde con un curso mucho más poblado en donde se han incorporado gran cantidad de texto y gráficos. En el LMS de Maat se creó el mismo curso de programación en Java.

Para realizar las pruebas de stress se utilizó el aplicativo JMeter [22], con el respectivo plan de prueba para los dos LMS. JMeter es una herramienta de prueba de carga que permite conocer el

¹ Java es una marca registrada por SunMicrosystems.

TABLA VI. CALIFICACIÓN FINAL DE ACUERDO CON LA METODOLOGÍA DE COMMONWEALTH

| Aspectos evaluados | | Peso | Moodle | Gknowledge |
|---------------------------------|--|------|--------|------------|
| Características y funcionalidad | | 5 | 2,6 | 2,3 |
| Criterios | Costo de adquisición | 5 | 5 | 2 |
| | Mantenibilidad | 3 | 4 | 4 |
| | Usabilidad y soporte | 3 | 4 | 3 |
| | Adopción del usuario | 2 | 4 | 3 |
| | Open-source | 3 | 4 | 0 |
| | Estándares de compatibilidad | 2 | 5 | 4 |
| | Capacidad de integración | 4 | 4 | 1 |
| | Learning Object Metadata integration (Integración de metadatos - Objetos de aprendizaje) | 2 | 3 | 3 |
| | Fiabilidad y eficacia | 3 | 4 | 4 |
| | Escalabilidad | 4 | 3 | 5 |
| | Seguridad | 4 | 4 | 4 |
| | Consideraciones de hardware y software | 3 | 4 | 4 |
| | Soporte multilinguaje | 1 | 5 | 5 |
| Puntajes combinados | | | 171 | 131 |

Fuente: Elaboración propia

desempeño de diferentes servicios web y realizar pruebas unitarias en conexiones (con bases de datos, TCP genéricas).

En la Fig. 2 y en la Fig. 3 se observa que el aplicativo simula un número de 50 usuarios simultáneos que ingresan al sistema, todos deben acceder en 25 segundos. En los requerimientos que se programan se establece el enlace de la simulación del navegador al servidor

por defecto y las sesiones que se deben mantener durante cada interacción de este navegador cliente con el servidor. Una vez iniciada la sesión con el servidor, se empieza a interactuar simulando la existencia de un usuario virtual que hace login, selecciona un curso, recibe el resultado de los diferentes frames y los visualiza virtualmente. Los resultados exitosos obtenidos se almacenan internamente en un recolector de resultados,

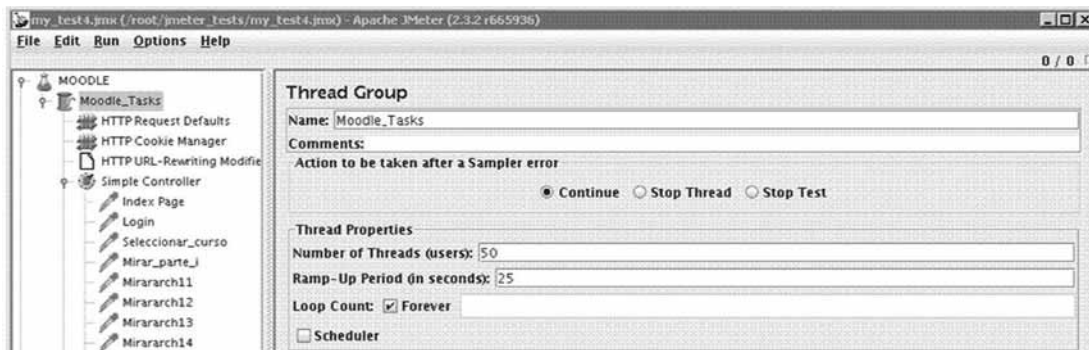


Fig. 2. Configuración del conjunto de tareas que se deben simular para Moodle

Fuente: Elaboración propia

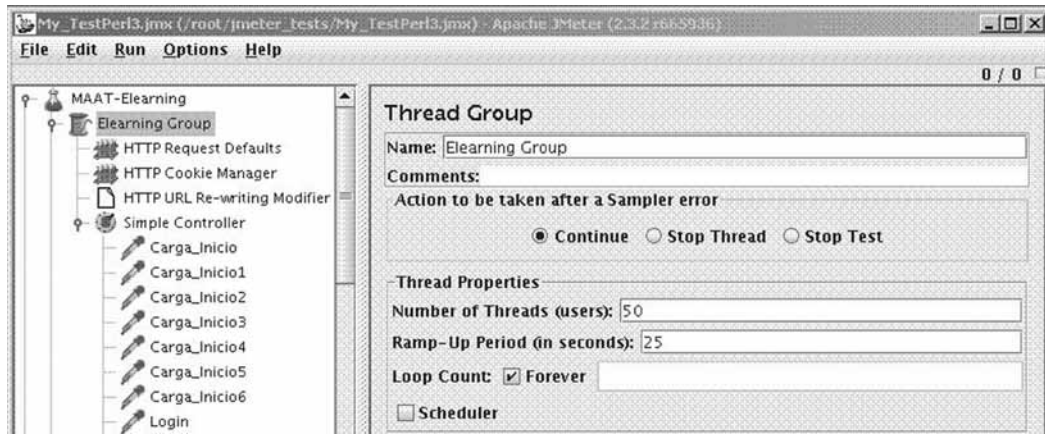


Fig. 3. Configuración del conjunto de tareas que se debe simular para Maat E-learning

Fuente: Elaboración propia

que se presentan al final del plan de pruebas. Los criterios evaluados fueron: comportamiento de cpu, memoria, conexiones al servidor apache y obtención de estadísticas de acceso al servidor.

Para generar las estadísticas del servidor en cuanto a enlaces visitados mediante la herramienta JMeter se utilizó AWstats [23]. AWStats es un programa que muestra, en forma de estadística gráfica, el contenido del log del servidor web [24]. Los resultados reportados por AWStats (Fig. 4, Fig. 5, Fig. 6 y Fig. 7) permiten concluir que en Moodle el comportamiento del servidor en cuanto a recursos consumidos es similar en am-

bos cursos y no se genera un comportamiento traumático sobre la máquina, ya que el 99,95% de las solicitudes de datos tanto de html como de bases de datos se satisfacen de forma oportuna por el servidor hacia los clientes. En el caso del e-learning de Maat, el 100% de las solicitudes de datos son de html, obteniéndose una diferencia entre ambos sistemas de tan solo un 0,05%. También se observa que a pesar de tener el mismo número de usuarios para las pruebas, con la aplicación Maat se utilizan menos recursos tanto de cpu como de red. Lo anterior se debe a que Maat hace uso de la tecnología grid para emitir las respuestas.

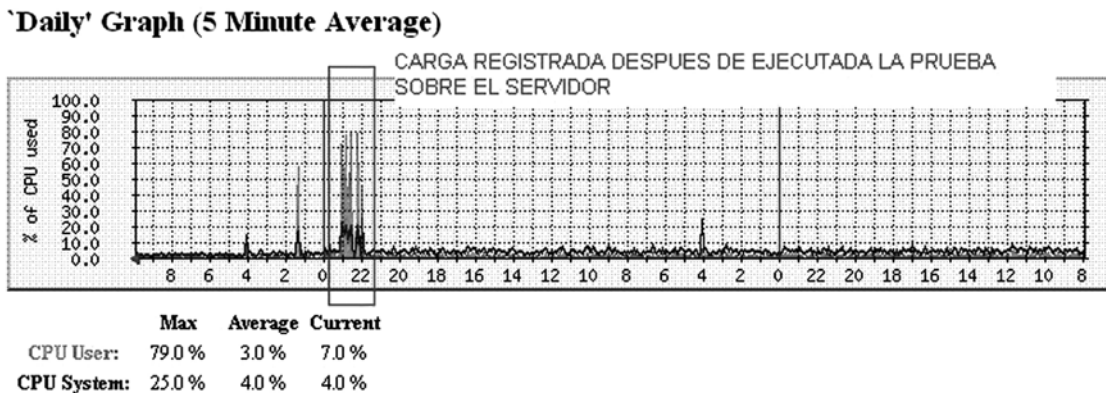


Fig. 4. Consumo de cpu en Moodle

Fuente: Elaboración propia

'Daily' Graph (5 Minute Average)

USO DE CPU REGISTRADO DESPUES DE EJECUTAR EL TEST PLAN

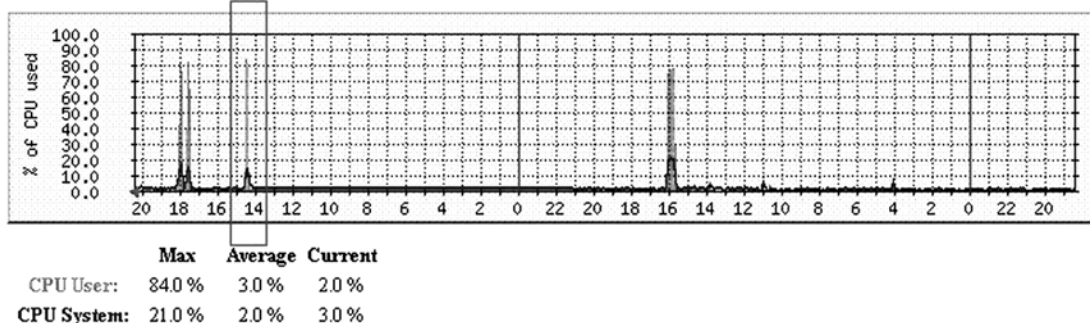


Fig. 5. Consumo de cpu en Gknowlegde

Fuente: Elaboración propia

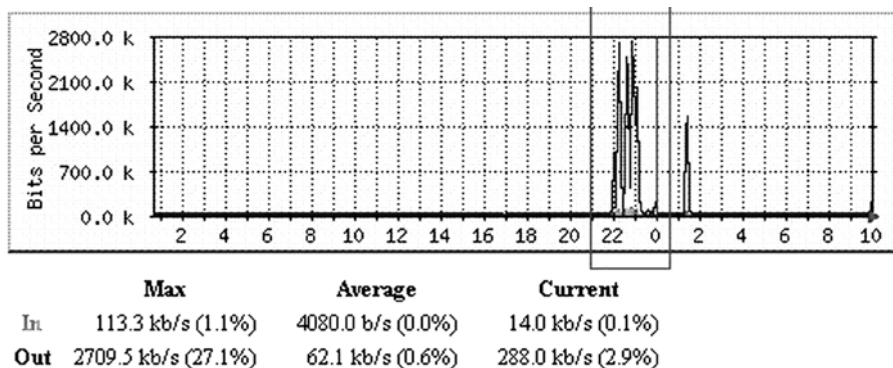


Fig. 6. Consumo de red en Moodle

Fuente: Elaboración propia

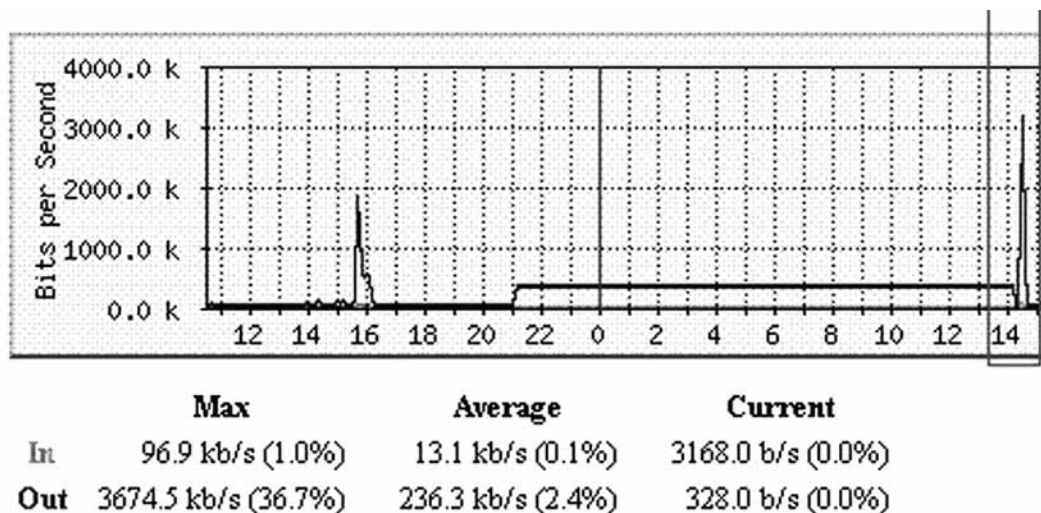


Fig. 7. Consumo de red durante la ejecución de la prueba Gknowlegde

Fuente: Elaboración propia

CONCLUSIONES

En la actualidad existe un variado abanico de plataformas e-learning. La elección de una de ellas se fundamenta en garantizar el desarrollo de valores, competencias, habilidades y actitudes en los alumnos de un determinado núcleo educativo. Para ello se requerirá tener claramente definidos los objetivos del proceso de enseñanza, la metodología y el plan de trabajo, puesto que las técnicas didácticas y estrategias seguidas deberán ajustarse a dicho modelo, logrando con ello que la herramienta apoye tales procesos.

De acuerdo con los resultados del análisis comparativo realizado, se puede afirmar que Moodle sobresale en lo referente a herramientas de comunicación, herramientas que involucran al estudiante, alternativas de productividad, soporte, usabilidad, especificaciones técnicas, flexibilidad y sencillez a la hora de actualización a versiones siguientes. Otro aspecto por resaltar de esta plataforma es que al disponer de código fuente abierto se puede fortalecer el proceso educativo debido a la posibilidad de personalización de soluciones y al desarrollo de paquetes a la medida, ventaja que brinda Moodle al poseer licencia GPL. Entre las modificaciones que se pueden sugerir está la corrección de errores, mejora de traducciones, nuevas funcionalidades tales como agenda de trabajo.

Ahora bien, en el LMS de Maat se recalcan los criterios de escalabilidad e igualmente la integración con otros sistemas, si se puntualiza en el soporte de G a federación de datos. Es una plataforma muy adecuada para entidades educativas en las cuales se genera una amplia

variedad de contenidos, ya que posibilita el almacenamiento masivo. Debe mejorar en criterios como usabilidad, documentación y soporte.

En puntos tales como mantenibilidad, integración con objetos de aprendizaje, confiabilidad y efectividad, consideraciones de seguridad en hardware y software, soporte multilinguaje; ambas plataformas se encuentran equilibradas.

REFERENCIAS

- [1] Centro Formación Permanente Universidad de Sevilla, *e-Learning. Definición y características*, 2007. [En línea]. Disponible en: <http://www.cfp.us.es/web/contenido.asp?id=3417>
- [2] Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, *La educación inclusiva: el camino hacia el futuro*, Conferencia Internacional de Educación, Ginebra, 2008.
- [3] Deporte en la Red, Blog de estudiantes de la Universidad de Alcalá, “¿Qué es el e-learning inclusivo?”, 2011. [En línea]. Available: <http://deportenlared.wordpress.com/2011/11/08/%C2%BFque-es-el-e-learning-inclusivo/>
- [4] Actívica e-learning, “La verdadera interactividad de los cursos e-learning”, 2008. [En línea]. Available: <http://www.elearningactivica.com/es/elearning-whitepapers/la-verdadera-interactividad-de-los-cursos-de-e-learning.php>
- [5] Docebo, *Docebo LMS*, 2013. [En línea]. Available: <http://www.docebo.com/es/>
- [6] Blackboard Inc, «Blackboard.» 2013. [En línea]. Available: <http://www.blackboard.com/>

- [7] Maat Gknowledge, [En línea]. Available: www.maat-g.com
- [8] Gnúbila, “Gnúbila: ágil, seguro y confiable”, 2013. [En línea]. Available: <http://www.gnubila.com/>
- [9] ILIAS, “Ilias Open Source e-Learning”, 2013. [En línea]. Available: http://www.ilias.de/docu/ilias.php?baseClass=ilrepositoriogui&reloadpublic=1&cmd=frameset&ref_id=1Claroline, «Claroline,» 2012. [En línea]. Available: <http://www.claroline.net/>
- [10] Moodle, “About Moodle”, 2013. [En línea]. Available: <https://moodle.org/>
- [11] C. E. Biscay, *Los estándares de E-learning*, 2008. [En línea]. Available: <http://www.palermo.edu/ingenieria/downloads/CyT5/CYT506.pdf>
- [12] U.S. Government, *Advanced distributed learning*, 2013 [En línea]. Available: <http://www.adlnet.org/>
- [13] J. M. Boneu, “Plataformas abiertas de e-learning para el soporte de contenidos educativos abiertos”, *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento (RUSC)*, de la Universidad Oberta de Catalunya, Vol. 4, No. I., pp. 36-47.
- [14] G. M. Piskurich, *The AMA handbook of e-learning: Effective design, implementation, and technology solutions*, Amacom, 2003, p. 496.
- [15] A. Robles, “Las plataformas en la educación en línea”, *Revista Electrónica e-formadores*, No. 4, 2004.
- [16] M. Zapata, “Sistemas de educación a distancia a través de redes, Unos rasgos para la propuesta de evaluación de la calidad”, 2003. [En línea]. Available: <http://www.um.es/ead/red/M1/sistemas.pdf>
- [17] M. Zapata, *Evaluación de sistemas de educación a distancia a través de redes*, 2003. [En línea]. Available: http://www.um.es/ead/red/9/eval_sistemas.pdf
- [18] Commonwealth of Learning, *LMS Evaluation Tool User Guide*, 2004. [En línea]. Available: <http://www.col.org/resources/publications/Pages/detail.aspx?PID=31MAAT>, «Maat y tecnología G,» 2006.
- [19] Commonwealth, *Commonwealth of Learning LMS Evaluation Tool User Guide*, [En línea]. Available: <http://www.col.org/Consultancies/04LMSEvaluation.htm>
- [20] Apache Software Foundation, *Apache JMeter*, 2013. [En línea]. Available: <http://jmeter.apache.org/>
- [21] Sourceforge.net, *AWStats official web site*, 2009. [En línea]. Available: <http://awstats.sourceforge.net/>
- [22] lostscene.com, *Instalación de las AWStats en Linux con Apache*, 2013. [En línea]. Available: <http://www.lostscene.com/manuales/awstats.php>
- [23] 3waynet Inc. and the Commonwealth of Learning. *LMS Evaluation Tool User Guide*. 2004. [En línea]. Available: http://www.col.org/PublicationDocuments/pub_04LMSEvaluation.pdf

