

DISEÑO E IMPLANTACIÓN DE UNA SOLUCIÓN INFORMÁTICA INTEGRADA QUE APOYE AL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO CRÍTICO EN LA CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS E INFORMÁTICA

Gustavo Vargas Vargas¹, Ramiro Delgado Rodríguez², Danilo Martínez Espinoza³

1 Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, Ecuador, gavargas3@espe.edu.ec

2 Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, Ecuador, rndelgado@espe.edu.ec

3 Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, Ecuador, mdmartinez@espe.edu.ec

RESUMEN

El auge, cada vez mayor, de medios tecnológicos y la evolución de las herramientas Web 2.0, plantean nuevas competencias y retos a la sociedad y la educación. Las instituciones educativas de nivel superior deben romper los paradigmas tradicionales de la educación, los cuales se basan en enseñar únicamente el contenido, sin hacer uso de la educación por competencias. Una de las competencias es el pensamiento crítico, el cual es un conjunto de habilidades intelectuales, aptitudes y disposiciones que permiten pensar y juzgar con un adecuado análisis sin depender de terceros. Las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC'S) facilitan dicho desarrollo por medio de distintas plataformas que son de apoyo para la educación, entre las más importantes están las redes sociales, los sistemas de gestión de aprendizaje (LMS) y los portafolios electrónicos. El propósito del proyecto se enfoca en diseñar e implantar una solución informática que integre estas tres plataformas, como apoyo para el desarrollo del pensamiento crítico en los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Sistemas e Informática. La selección de herramientas se realizará por medio de una comparación entre las tecnologías más utilizadas y se escogerá las que se acoplen a los requerimientos levantados en base a la norma IEE830. Adicionalmente, se creará dentro de la solución, un curso para el desarrollo de Pensamiento Crítico y se facilitará un manual de usuario para el uso del mismo.

Palabras Clave: Educación, Herramientas Web 2.0, Pensamiento Crítico, Solución Informática, Tic's.

ABSTRACT

The growth of technological means and the evolution of Web 2.0 tools, pose new challenges and responsibilities to society and education. Educational institutions of higher education must break traditional paradigms education, which are based solely on teaching content, without using the competence education. One of the skills is critical thinking, which is a set of intellectual abilities, skills and dispositions that enable thinking and judging with a proper analysis without relying on third parties. The Information Technology and Communication (TIC'S) facilitate this development through various platforms that are supported for education, the most important are social networks, learning management systems (LMS) and electronic portfolios. The purpose of the project focuses on designing and implementing a solution that integrates these three platforms, such a support for the development of critical thinking in students of the Engineering and Information Systems career. Tool selection will be made by a comparison of the most commonly used technologies and choose the one that comply the requirements raised based on IEE830 standard. Additionally, it will be created within the solution, a course for the development of Critical Thinking and user manual.

Keywords: Education, Web 2.0 Tools, Critical Thinking, Informatics Solution, Tic's

1. INTRODUCCIÓN

A pesar de los esfuerzos de la Universidad, el Departamento de Ciencias de la Computación y la Carrera de Ingeniería en Sistemas e Informática por mejorar la formación profesional de sus estudiantes, se ha identificado que no se alcanzan los mínimos exigidos en competencias genéricas como son la lectura, la escritura, el manejo de información y finalmente la investigación, como lo muestra un estudio realizado por el Ing. Fabián Jaramillo y el Observatorio CMI de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE. (Jaramillo, 2013)

La presencia, cada vez mayor, de medios tecnológicos y la evolución imparable de las redes sociales, plantean nuevas competencias y nuevos retos a la Comunidad Politécnica y a la sociedad.

Por estos motivos la carrera de Ingeniería en Sistemas e Informática auspició la elaboración de una Solución Informática Integrada que apoye al desarrollo del Pensamiento Crítico, para lo cual se realizó un estudio de las herramientas existentes en el mercado, se definió la arquitectura y finalmente se implantó la solución.

De este modo, la solución se constituye en una herramienta de apoyo para docentes y estudiantes en el desarrollo del pensamiento crítico, con el fin de mejorar la producción científica dentro de la carrera de Ingeniería en Sistemas e Informática.

2. FUNDAMENTOS TEÓRICOS

2.1. Pensamiento Crítico

El pensamiento crítico es un conjunto de habilidades intelectuales, aptitudes y disposiciones que le permiten al ser humano pensar por sí mismo con un adecuado análisis y razonamiento, con la finalidad de analizar situaciones o problemas y tomar mejores decisiones. (Richard Paul, 2013)

2.2. Sistema de Información

Un Sistema de Información se define como el conjunto de elementos relacionados que obtienen, procesan, almacenan y transmiten información para apoyar la toma de decisiones y el control en una organización.

2.3. Solución Informática Integrada

2.3.1. Definición

Una Solución Informática Integrada que lo llamaremos SII, se define como un Sistema de Información que permite dar solución a un problema o necesidad en el ámbito de la informática, por medio de la integración de herramientas tecnológicas.

2.3.2. Componentes de la Solución Informática Integrada

Los componentes que conformarán la solución propuesta son: una red social, un sistema para la gestión del aprendizaje (LMS) y un portafolio electrónico, como se muestra en la figura 1:



Figura 1. Componentes de la Solución Informática Integrada

2.4. Red Social

2.4.1. Definición

Una red social es una plataforma de comunidad virtual, que proporciona servicios de comunicación para mantener en contacto a los usuarios de la red, integrando funciones como: blogs, wikis, foros, chat, mensajería, etc., en una misma interfaz. (Eumed, 2009)

2.4.2. Características

Las funciones y características principales que tiene una red social son:

- Personalización: los usuarios personalizan su identidad virtual e información personal que mostrarán a sus contactos.
- Tiempo Real: a diferencia de otras páginas de comunidades, las redes sociales permiten la interacción entre usuarios con respuestas inmediatas, que son casi en tiempo real.
- Interacción Colectiva: permite la creación de grupos y eventos que facilitan una inteligencia colectiva, para la participación masiva de usuarios.
- Lenguaje Multimedia: hace uso de recursos audiovisuales para la transmisión de información como: imagen, audio, video, gráficos interactivos, animaciones, etc.
- Viralidad: los usuarios por medio de la propagación de contenidos, multiplican en gran porcentaje su exhibición e influencia.
- Aplicaciones Externas: permiten la conexión con distintas aplicaciones que son complementos útiles para el uso de los usuarios según sus necesidades.

2.4.3. Herramientas para la Implementación de la Red Social

Una vez realizada la evaluación de cuatro de las herramientas más populares para crear una red social: Ning, Social Go, Elgg y Mahara, se puede concluir que la que más se acopla a las necesidades de la solución propuesta es MAHARA, por las siguientes razones:

- Administra los usuarios y perfiles, por lo que brinda seguridad y acceso según las necesidades.
- Permite la personalización de la red social, por medio de la configuración de vistas, lo que brinda libertad en el diseño de la solución propuesta.
- Posee una variedad de herramientas que facilitan la comunicación entre los usuarios de la plataforma.
- De acuerdo a los requerimientos técnicos solicitados, la herramienta es factible debido a que es multiplataforma y el software necesario para la instalación se lo descarga desde su sitio oficial de forma gratuita.
- La plataforma incluye sección de grupos y comunidad. Lo que apoya al trabajo colectivo, que es un aspecto importante en el campo de la educación.
- Además de permitir el desarrollo de la red social, la plataforma incluye portafolio electrónico, lo que facilita la integración de herramientas a usar en la Solución Informática Integrada.
- La red social es compatible con el Sistema de Gestión de Aprendizaje Moodle, de modo que permite el inicio de sesión único entre ambas plataformas.

2.5. Sistema de Gestión de Aprendizaje (LMS)

2.5.1 Definición

Un Sistema de Gestión de Aprendizaje LMS (Learning Management System) es un software que se utiliza para administrar, distribuir y controlar las actividades de formación académica de tipo e-learning de una institución u organización, con el fin de facilitar la educación no presencial. (Becerra, 2012)

2.5.2 Características

Entre las funciones y características principales que tiene un LMS podemos encontrar las siguientes:

- Gestión: permite manejar y controlar el registro de estudiantes y cursos por medio de materiales y actividades de formación. A demás facilita la administración de evaluaciones e informes.

- **Control de Acceso y Seguimiento:** la plataforma permite restringir y crear reglas para cada usuario, según su perfil, y sin la posibilidad de entrar si no está registrado. Adicionalmente permite realizar un seguimiento en el proceso de aprendizaje de los estudiantes.
- **Interacción:** Ayuda a la comunicación entre estudiantes y docentes por medio de servicios de comunicación como foros de discusión, chats, video conferencias, etc.
- **Entorno Intuitivo:** la navegación que brinda la plataforma es sencilla y de fácil uso, por lo que facilitan el aprendizaje por medio de actividades, cuestionarios y evaluaciones.
- **Diversidad de Recursos para la formación:** cuenta con distintas herramientas para la formación siendo una tecnología transmisora por medio de presentaciones, documentos, conferencias, etc.
- **Acceso a la Información:** proporciona diversidad de recursos que posibilitan el acceso a la información y su reestructuración como bases de datos, bibliotecas virtuales, tutoriales, etc.
- **Integración:** facilitan la integración con diversas aplicaciones con el fin de proporcionar mejores herramientas o complementos a los usuarios.

2.5.3 Herramientas para la Implementación de Sistema de Gestión de Aprendizaje

Al comparar cuatro de los sistemas para la gestión del aprendizaje más utilizados: BlackBoard, Desire2Learn, Claroline y Moodle, se puede concluir que la herramienta más factible para la integración con el resto de componentes es MOODLE, debido a que:

- La plataforma posee herramientas con respecto a la administración, comunicación, colaboración, evaluación y seguimiento, las cuales son fundamentales y de apoyo para el desarrollo del pensamiento crítico en los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Sistemas e Informática.
- Posee licencia de Libre Distribución, por lo que optimiza recursos y permite la instalación en varias computadoras según las necesidades. Adicionalmente se puede acceder al código de la plataforma, para la modificación y adaptación de cualquier requerimiento.
- Es un sistema multiplataforma, lo que ayuda a la independencia en cuanto a los requerimientos técnicos.
- Es compatible con la herramienta Mahara, por lo que facilita la integración con la Red Social-Portafolio Electrónico.

2.6. Portafolio Electrónico

2.6.1. Definición

Un portafolio electrónico es una colección de evidencias de todo tipo, en formato digital, el cual utiliza una combinación de tecnologías multimedia que permite gestionar información relacionada con la vida académica o profesional de una persona, así como proporcionar información adicional relativa a la misma. (Cesga, 2010)

2.6.2. Características

Entre las funciones y características principales que tiene un Portafolio Electrónico podemos encontrar las siguientes:

- **Almacenamiento:** permite incluir distintos archivos o elementos multimedia que se pueden consultar en Internet o en otro medio electrónico, facilitando evidenciar los momentos claves del proceso de enseñanza y aprendizaje: problemas, soluciones, logros, etc.
- **Seguimiento:** muestra la evolución del proceso de enseñanza y aprendizaje, estimulando la experimentación, la reflexión y la investigación en el estudiante.
- **Reflexión:** promueve reflejar el punto de vista personal del alumno sobre su aprendizaje y la valoración del profesor sobre el desempeño del estudiante en la construcción del aprendizaje.
- **Estandarización:** agrupa todo el material de distintos formatos, que se maneja de mejor forma a diferencia de los medios extraíbles.
- **Interactividad:** accede en cualquier momento a documentos o información de interés sobre un determinado tema.
- **Facilidad:** brinda una interfaz sencilla y de fácil uso para la actualización y gestión de los materiales e información disponible, facilitando el control y la organización de los trabajos creados en los diferentes medios, sin olvidar que es más que una simple colección de recursos.
- **Centralización:** se centra en el estudiante y su proceso de aprendizaje.
- **Flexibilidad:** incorpora y actualiza elementos con facilidad.

- Transparencia: hace transparente el proceso educativo.

2.6.3. Herramientas para la Implementación de Portafolio Electrónico

Finalmente, luego de evaluar dos herramientas que facilitan la creación de un Portafolio Electrónico: EduPortfolio y Mahara, se puede concluir que la herramienta que más cumple con los requerimientos solicitados es MAHARA, debido a las siguientes razones:

- Tiene una interfaz gráfica sencilla y de fácil uso, que permitirá gestionar correctamente los archivos existentes en la herramienta.
- Maneja archivos de distintos formatos de texto, imágenes, audio, video, y compresores, lo que facilita la recolección de evidencias, de lo que los estudiantes realicen en el curso para el desarrollo del Pensamiento Crítico.
- Facilita una interacción y comunicación entre usuarios, gracias a la Red Social que incluye, teniendo como resultado un mejor aprendizaje colectivo.
- Realiza seguimiento a las actividades realizadas por los estudiantes, permitiendo una retroalimentación y autoaprendizaje continuo.
- Permite la integración con versiones actuales de la herramienta Moodle, lo que facilita la importación y exportación de archivos.

3. DISEÑO E IMPLANTACIÓN

3.1. Infraestructura DECC

El prototipo de la SII, intercambiará información entre la red social, el LMS y el portafolio electrónico, de modo que la solución se distribuirá en diferentes aplicaciones y entornos.

Para la solución propuesta se utilizará la infraestructura facilitada por el Departamento de Ciencias de la Computación, que cuenta con un balanceador de carga, tres servidores virtuales, y una base de datos como se muestra en la figura 2:

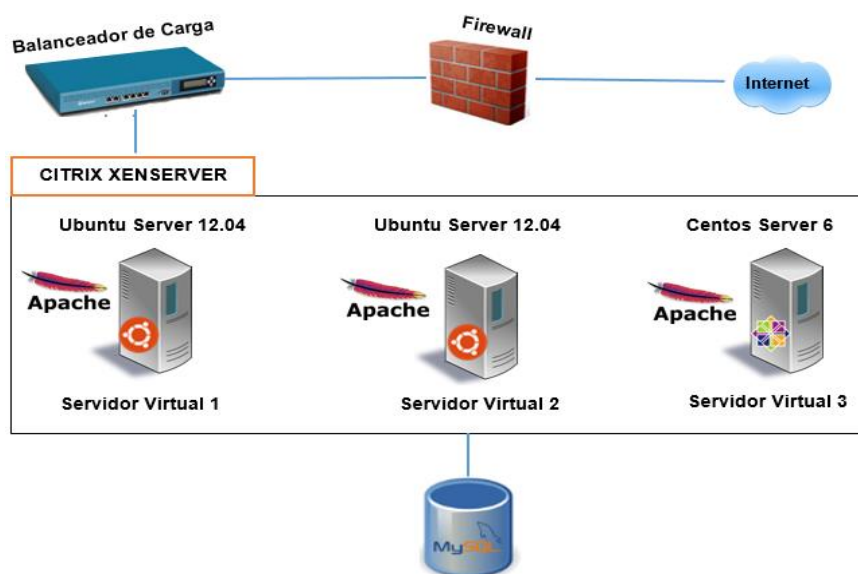


Figura 2. Infraestructura DECC

3.2. Arquitectura de la Solución Informática Integrada

De acuerdo a la infraestructura mostrada anteriormente, la arquitectura propuesta para la SII será capaz de unir las herramientas Moodle y Mahara, que contará con las siguientes capas:

- Usuario.
- Red Social y Portafolio Electrónico.
- Gestor de Contenidos educativos.
- Comunicación.

Como se muestra en la figura 3:

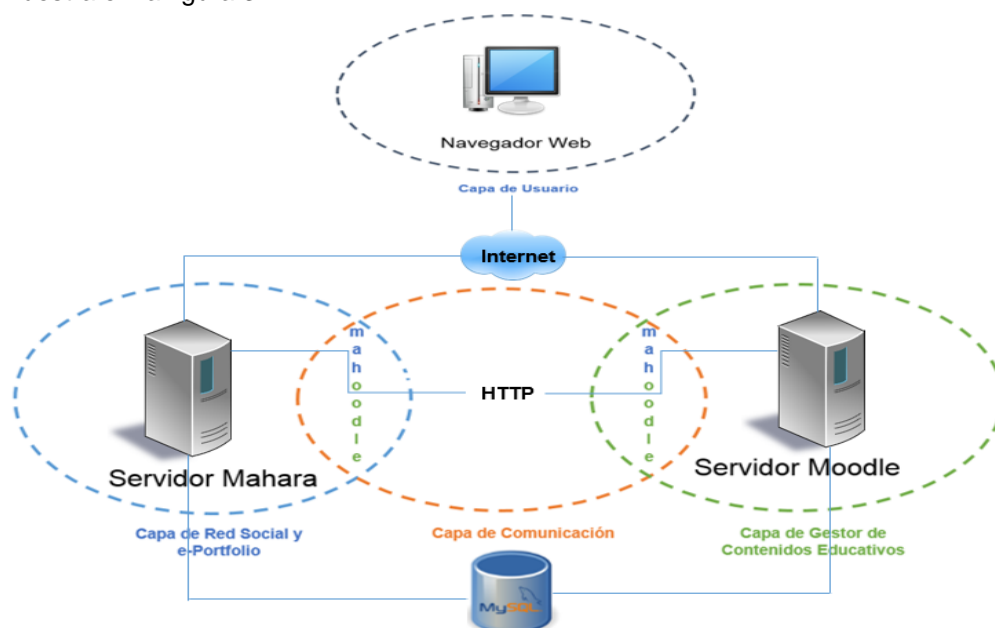


Figura 3. Arquitectura de la SII

3.3. Instalación de las Herramientas Necesarias

3.3.1. Instalación de Moodle

La instalación de la herramienta Moodle se realizó dentro del Servidor Virtual 1 que cuenta con el sistema operativo Ubuntu 12.04 y el Servidor Web Apache 2 preinstalados. La base de datos utilizada fue MySQL, por lo que la instalación realizada fue de tipo LAMP (Linux, Apache, MySQL y PHP).

Las librerías y archivos que maneja la herramienta Moodle se encuentran desarrolladas en PHP, por lo que el Servidor Virtual 1 proveerá adecuadamente a la misma.

3.3.2. Instalación de Mahara

La instalación de la herramienta Mahara se realizó dentro del Servidor Virtual 2, que igualmente cuenta con el sistema operativo Ubuntu 12.04 y el Servidor Web Apache 2 preinstalados. Se utilizó la única base de datos MySQL, por lo que la instalación realizada fue de tipo LAMP (Linux, Apache, MySQL y PHP).

Las librerías y archivos que maneja la herramienta Mahara se encuentran desarrolladas en PHP, por lo que el Servidor Virtual 2 proveerá adecuadamente a la misma.

3.3.3. Integración de las Herramientas Moodle y Mahara

Para integrar las herramientas Moodle y Mahara, es necesario realizar distintas configuraciones en cada una de ellas. Dentro de la herramienta Moodle es necesario activar "Portafolios Disponibles" y "Red", mientras que en la herramienta Mahara igualmente se activa el componente "Red". Dicho componente permitirá la comunicación de cada servidor (Moodle o Mahara) con otros servidores o servicios.

Una vez activados los componentes indicados, cada herramienta generó una clave pública que permite el acceso y comunicación con el otro servidor.

Finalmente se configuró cada herramienta con la información necesaria del servidor a comunicarse, y los servicios que deseamos proveer.

3.3.4. Creación del Curso para el Desarrollo del Pensamiento Crítico

La creación del curso para el Desarrollo del Pensamiento Crítico se realizó por medio de la herramienta Moodle, en base al libro "Critical Thinking Skills" de Stella Cottrell. (Cottrell, 2005)

Para el caso se utilizó la mayoría de actividades y recursos que facilita la herramienta Moodle.

4. RESULTADOS

Se instaló correctamente las herramientas Moodle como Sistema de Gestión del Aprendizaje y Mahara como Red Social y Portafolio Electrónico.

Se integró las herramientas instaladas, lo que permite realizar el inicio de sesión único desde Moodle a Mahara.

Se elaboró el curso para el Desarrollo del Pensamiento Crítico dentro de la herramienta Moodle.



Figura 4. Herramienta Moodle

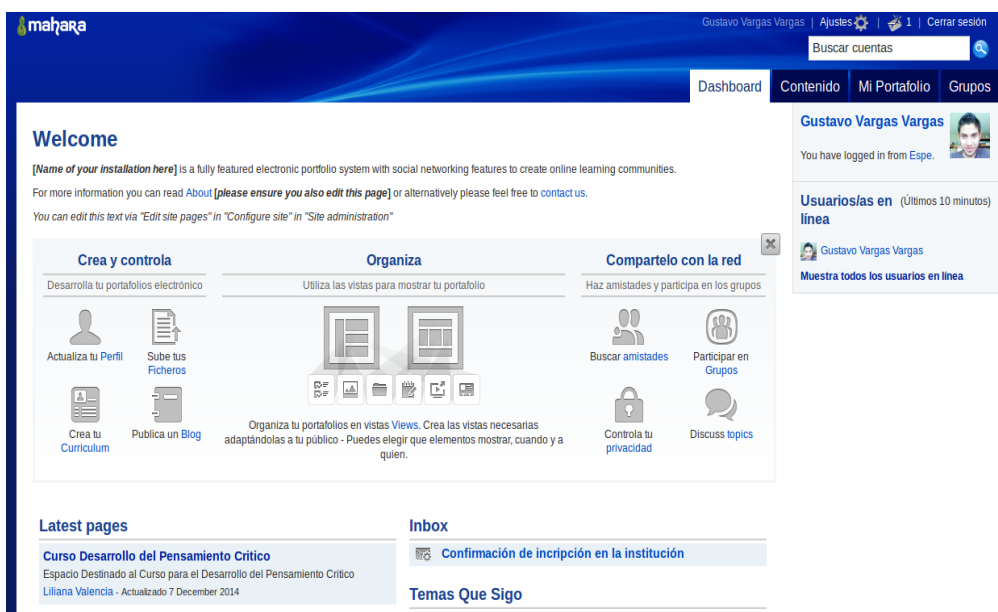


Figura 5. Herramienta Mahara



Figura 6. Inicio de Sesión Único desde Moodle a Mahara

Figura 7. Curso para el Desarrollo del Pensamiento Crítico

5. CONCLUSIONES Y TRABAJO FUTURO

5.1. Conclusiones

- Se investigaron las herramientas más relevantes para: redes sociales, sistemas de gestión de aprendizaje y portafolios electrónicos, con el fin de seleccionar la mejor de cada grupo.
- El levantamiento de requerimientos se basó en la norma IEEE830, la cual permitió recolectar información clara y específica, para definir los criterios de comparación.
- Se realizó un análisis comparativo de herramientas, en base a los requerimientos levantados, determinándose Mahara como red social y portafolio electrónico, y Moodle como sistema de gestión de aprendizaje.
- La integración entre las herramientas Mahara y Moodle, se logró a través del plug-in Mahoodle, logrando la interacción e intercambio de información entre las plataformas.
- Se implantó un prototipo funcional de la Solución Informática Integrada dentro de la Infraestructura de Investigación del DECC, verificando el cumplimiento de requisitos y necesidades de la carrera.
- Mahara demuestra ser una herramienta completa para la creación de comunidades de aprendizaje y portafolio electrónico, para gestionar la información que se maneja dentro de la solución.
- Usando la herramienta Moodle, se diseñó y elaboró el curso para el Desarrollo del Pensamiento Crítico, el cual se fundamenta en el libro “Critical Thinking Skills” de Stella Cottrell, con el fin de proporcionar a la carrera un material didáctico e interactivo.

5.2. Trabajo Futuro

- Se sugiere implantar la solución, dentro de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, para la conformación de comunidad de aprendizaje universitaria.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Becerra, A. (14 de Noviembre de 2012). Definición y uso de LMS. Obtenido de Definición y uso de LMS: <http://talleressistemasu.blogspot.com/2012/11/definicion-y-uso-de-lms-lms-o-learning.html#comment-form>

Cesga. (21 de Octubre de 2010). e-Portfolio. Obtenido de e-Portfolio: https://www.cesga.es/es/soporte_usuarios/usr-elearning-colaboracion/usr-elearning-material-portfolio

Cottrell, S. (2005). *Critical Thinking Skills*. London: PALCRAVE MACMILLAN.

ESPE, C. (01 de Agosto de 2014). Observatorio CMI. Obtenido de Observatorio CMI: <http://observatorio.espe.edu.ec/>

Eumed. (1 de Marzo de 2009). Redes Sociales: una nueva via para el aprendizaje. Obtenido de Redes Sociales: una nueva via para el aprendizaje.: <http://www.eumed.net/rev/ced/01/cam4.htm>

IEE830. (22 de Octubre de 2008). Especificación de Requisitos según el estándar de IEEE 830. Std. Obtenido de Especificación de Requisitos según el estándar de IEEE 830. Std.: <http://www.fdi.ucm.es/profesor/gmendez/docs/is0809/ieee830.pdf>

Jaramillo, F. (2013). *Infopedagogía: Integración de las TIC al Currículo con sentido humano, social y pedagógico*. Quito: Espe.

Mahara. (11 de Octubre de 2014). About Mahara. Obtenido de About Mahara: <https://mahara.org/about>

Moodle. (06 de Agosto de 2014). About Moodle. Obtenido de About Moodle: <https://docs.moodle.org/all/es/>

Pressman, R. (2010). *Ingeniería de Software Un enfoque práctico*. McGraw Hill.

Richard Paul, L. E. (2013). *Estándares de Competencia para el Pensamiento Crítico*. California.