

Diseño e Implementación de una plataforma E-learning para la materia de Tecnologías de Software para Electrónica.

Delpino G. Byron O.¹, Alulema F. Darwin O.², Sancho A. José A.³

RESUMEN

Este artículo describe el proceso de desarrollo de una plataforma e-learning para el aprendizaje de nuevas tecnologías del lenguaje java, y su aplicación en la ingeniería electrónica.

La plataforma e-learning integra fundamento teórico, videos explicativos, laboratorios propuestos y resueltos para el aprendizaje del lenguaje de programación java.

Fue implementada sobre el Sistema de Gestión de Aprendizaje Moodle, mientras que sus contenidos fueron desarrollados en Netbeans, Eclipse, así como en software para la creación y edición de texto, imágenes y videos.

Palabras clave: Java, E-learning, Sistema de Gestión de Aprendizaje, Moodle.

ABSTRACT

This article describes the development process of a platform e-learning for the learning of new java technologies, and its application in the electronic engineering.

The platform e-learning integrates theoretical basis, explanatory videos, laboratories proposed and solved for the java learning.

It was implemented in the Learning Management System Moodle, whereas its contents were developed in Netbeans, Eclipse, as well as in software for the creation and edition of text, images and videos.

¹ Byron O. Delpino G. Carrera de Ingeniería en Electrónica, Redes y Comunicación de Datos, Escuela Politécnica del Ejército, Sangolquí-Ecuador. (e-mail: byron_delpino@hotmail.com).

² Darwin O. Alulema F. Departamento de Eléctrica y Electrónica, Escuela Politécnica del Ejército, Sangolquí-Ecuador. (e-mail: darwinalulema@gmail.com).

³ José A. Sancho A. Departamento de Ciencias de la Computación, Escuela Politécnica del Ejército, Sangolquí-Ecuador. (e-mail: jsanchoarias@yahoo.es)

Key Words: Java, E-learning, Learning Management System, Moodle.

I. INTRODUCCIÓN

En la última década, el avance tecnológico ha revolucionado los procesos de enseñanza-aprendizaje. Hoy en día las Tecnologías de la Información y Comunicación (Tics) incorporan herramientas tecnológicas como la web 2.0, sistemas de gestión de aprendizaje, repositorios virtuales y aprendizaje electrónico, que facilitan la enseñanza del lenguaje de programación java. [1]

La eficiente utilización de las herramientas tecnológicas permite la creación de sitios virtuales con múltiples recursos y contenidos multimedia que garantizan un correcto aprendizaje. [1]

Java es un lenguaje de programación open-source que cuenta con un sinnúmero de APIs y librerías para la comunicación usb, el manejo de base de datos, el desarrollo de aplicaciones cliente-servidor y programación de dispositivos móviles, es por ello que es un excelente instrumento tecnológico para el estudiante que busca integrar la programación en el campo de la electrónica. [2]

Para la implementación de una plataforma e-learning para el aprendizaje de lenguaje java, se incorporaron diversos contenidos multimedia como textos, videos, sitios de descargas, laboratorios resueltos, cuestionarios y productos de la unidad.

II. CONTENIDOS DESARROLLADOS

Una ventaja del lenguaje de programación java, es la inclusión de nuevas tecnologías para la creación de múltiples aplicaciones, acordes al desarrollo tecnológico y a las necesidades de la sociedad de la información.

Los contenidos desarrollados son las tecnologías usb, para el manejo de microcontroladores desde el computador; JavaServer Faces, tecnología para el desarrollo de aplicaciones cliente-servidor, y Java Micro Edition, para la programación de dispositivos móviles.



Fig. 1. Contenidos Java desarrollados

✓ Puerto USB

Los puertos de comunicaciones son interfaces físicas para la conexión e intercambio de información entre el computador y algún periférico de entrada o salida.

La evolución del computador ha contado con varios puertos para la conexión de periféricos, desde el puerto paralelo con una velocidad de 0,3 Mbps, el puerto serial con 0,46 Mbps, hasta el puerto usb 3.0 con 5Gbps.

Interfaz	Mbps
Paralelo	0,3
Serial	0,46
USB1.0 Low	1,5
USB 1.0 Full	12
USB 2.0	480
USB 3.0	5000

Tabla 1. Velocidades interfaces de comunicación

Java posee varias APIS (Interfaz de Programación de Aplicaciones) de comunicaciones para el manejo y control de puertos:

PUERTO	API
Paralelo	Jnpout32
Serial	javax.comm
USB	JPicUSB

Tabla 2. APIS de comunicaciones

Cada una de estas APIS cuenta con una serie de métodos implementados en Java que invocan a determinadas funciones dentro de una librería de vínculo dinámico (.dll) previamente desarrollada en un lenguaje de programación (C,C++, vb .net, lenguaje ensamblador).

Cada API de comunicaciones dispone de métodos para el establecimiento y apertura del puerto, así como la transferencia de datos mediante la lectura o escritura de bytes.

El puerto USB es una interfaz implementada en 1996 por un grupo de empresas como Intel, Compac, Microsoft e IBM, cuyo propósito era crear una interfaz que garantice velocidad y estandarización para la conexión de cualquier periférico al computador. [3]

Se cuenta con el paquete jpicUSB para la comunicación entre la pc a través del lenguaje java y el microcontrolador, de esta forma se busca el desarrollo de aplicaciones para el monitoreo y control de sensores, actuadores, motores, o cualquier dispositivo electrónico.

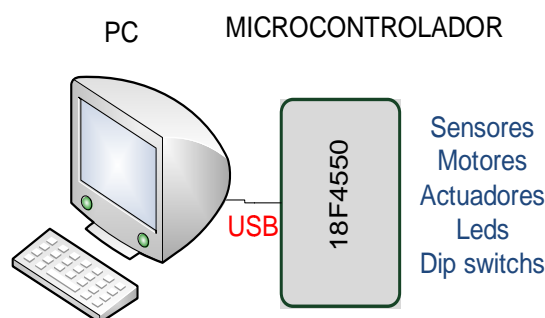


Fig. 2. Comunicación PC-Microcontrolador

El paquete jPicUSB está conformado por:

- ✓ jpicusb.jar: Interfaz java que invoca a la librería dinámica jpicusb.dll.
- ✓ jpicusb.dll: Almacena todas las funciones de Microchip para el uso de microcontroladores.

JPicUSB implementa métodos para la conexión/Inicialización y el envío/recepción de datos entre el computador y el microcontrolador que es reconocido como un dispositivo usb.

Método	Descripción
Load	Llamado a la librería jpicusb.dll
set_vidpid	Configuración de parámetros de fábrica del dispositivo usb.
[Q]Read	Lectura del puerto usb
[Q]Write	Escritura del puerto usb

Tabla 3. Métodos Api jPicUSB

Existe una variedad de microcontroladores de la familia de microchip con puerto usb, entre ellos se destacan el 18F2550 o el 18F4550 debido a su bajo costo y a las prestaciones en cuanto a memoria y número de pines disponibles para conectar dispositivos electrónicos. La programación de pics se la realiza a través del lenguaje de programación PICC Compiler.

Al igual que los métodos desarrollados en java para la transmisión de bytes desde la pc, PICC Compiler cuenta con varias librerías y métodos para la configuración del

microcontrolador como dispositivo usb y su posterior envío/recepción de datos.

Librería/ Método	Descripción
pic18_usb.h	Librería (cabecera) que incluye la configuración de velocidad, sincronización del dispositivo.
usb.c, usb.h	Define instrucciones sobre inicio, enumeración y transmisión de datos.
usb-init	Inicializa el dispositivo usb
usb_enumerated	Método que verifica si el pc ha numerado (reconocido) al microcontrolador con dispositivo
usb_put_packet	Envío de paquetes al PC
usb_get_packet	Recepción de paquetes enviados desde la pc

Tabla 4. Librerías/ Métodos en PICC Compiler

✓ JavaServer Faces (JSF)

Tecnología implementada en el año 2004 para la diseño de aplicaciones cliente-servidor. JSF está basada en la tecnología JEE (Java Enterprise Edition) y en la arquitectura modelo-vista-controlador. [4]

JavaServer Faces integra lenguaje html con java, de esta forma se aprovecha las múltiples ventajas de java para aplicaciones vía protocolo http.

El Modelo-Vista-Controlador es una arquitectura que facilita la separación y categorización de capas de programación, permitiendo puntualizar la programación destinada para interfaz gráfica (.xhtml), manejo de datos (Beans .java), y reglas de navegación (.xml). [5]

Para el desarrollo de interfaces de usuario, JSF agrupa componentes xhtml (formularios, botones, componentes de entrada, salida y selección) y core para la creación de componentes gráficos, así como la conversión y validación de datos. [5]

Etiqueta	Función
form	Formulario html
inputText	Campo de texto de entrada
outputText	Mensaje de salida
selectBooleanCheckbox	Conjunto de CheckBox
commandButton	Botón que ejecuta una acción o invoca un método
convertNumber	Conversión numérica
validator	Validación de datos ingresados

Tabla 5. Etiquetas xhtml y core en JSF

Para el manejo datos se emplea los Beans o clases java que incorporan métodos a ser invocados de la página web (.xhtml), con el objetivo de obtener o establecer el valor de los datos (atributos). Cada atributo del bean debe contener un nombre, tipo y método getter o setter.

Para el establecimiento de reglas de navegación (estática o dinámica) y configuración de beans (nombre, archivo java contenedor y sesión) se crea el archivo faces-config.xml, quien permitirá la conexión entre la interfaz web y los beans. Además se tiene el fichero web.xml que contiene información sobre características de la aplicación (nombre de la aplicación, servlets, página de bienvenida).

Para el acceso a una aplicación JSF, se cuenta con un servidor de aplicaciones o software que proporciona servicios de aplicación al cliente. Existen servidores de aplicaciones gratuitos (GlassFish, JBoss) o comerciales (WebLogic, Oracle Application server).

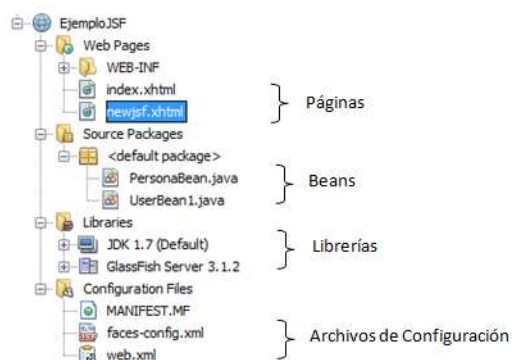


Fig. 3. Estructura de una aplicación JSF

Mediante JSF se desarrolla aplicaciones dinámicas y distribuidas que permitan a través de un servidor web, monitorear diferentes dispositivos electrónicos.

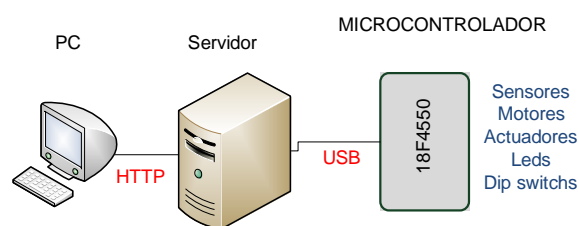


Fig. 4. Integración JSF-USB

✓ Java Micro Edition (JME)

JME es una tecnología java para la creación de aplicaciones en equipos con limitadas capacidades computacionales en cuanto a memoria, interfaz gráfica, procesamiento, consumo de energía.

La plataforma Java Micro Edition es un conjunto de tecnologías y librerías conformadas por:

- ✓ **Máquina Virtual: KVM** (Kilo Virtual Machine), encargada de comunicarse con el sistema operativo del móvil e interpretar el código intermedio del programa java a lenguaje máquina.
- ✓ **Configuraciones: CLDC** (Connected Limited Device Configuration), conjunto de clases y bibliotecas que ofrecen la funcionalidad a un rango de dispositivos con características comunes. `java.io`, `java.lang`, `java.microedition.io`.
- ✓ **Perfiles: MIDP** (Mobile Information Device Profile), controlan el ciclo de vida de la aplicación y la interfaz de usuario, contiene un conjunto de APIS para dispositivos con funcionalidades específicas.

Paquete	Descripción
<code>javax.microedition.lcdui</code>	Interfaces gráficas
<code>javax.microedition.rms</code>	Almacenamiento de datos
<code>javax.microedition.io</code>	Clases e interfaces de conexión genérica
<code>java.io</code>	Clases e interfaces de entrada/salida

Tabla 6. Paquetes del perfil MIDP

Las aplicaciones JME se denominan MIDlets, contenidas en paquetes `.jar`, que incluyen información acerca del nombre, versión y fabricante de la aplicación; además de archivos `.jar` quienes almacenan datos sobre el nombre y versión del MIDlet, tipo de perfil, configuración, e/o.

Java Micro Edition integra las APIS básicas de java para crear aplicaciones en dispositivos móviles, que antes únicamente se las podía realizar en computadores.

Dichas Apis incluyen el ingreso y lectura de datos, operaciones matemáticas, interfaz gráfica, conexiones http, e/o.

JME cuenta con paquetes como el `javax.microedition.lcdui` para la inserción de botones (Command), campos de texto (TextBox), etiquetas (StringItems), imágenes (ImageItem), listas (List, ChoiceGroup). [6]

A través del paquete `javax.microedition.io`, se crea y se maneja deiferentes conexiones de red, enviando y recibiendo datos vía http, udp o por sockets.

Un móvil se comunica con un pc/servidor mediante una conexión http, donde el celular cumple el rol de cliente, solicitando datos, y el servidor responde a dichas peticiones a través de un servlet con los métodos `doGet` o `doPost`.

De esta forma se busca desarrollar aplicaciones para el manejo y monitoreo de dispositivos electrónicos vía usb, desde un computador o un móvil.

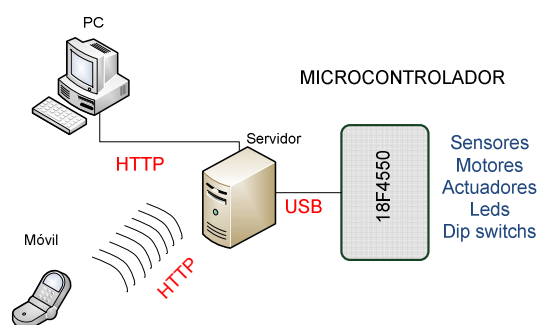


Fig. 5. Integración JME-JSF-USB

Al integrar las tres tecnologías desarrolladas en la plataforma se busca que el estudiante esté en la capacidad de desarrollar actividades relacionadas a la electrónica como la domótica, control, redes y telecomunicaciones.

Una aplicación basada en las tecnologías USB-JSF-JME, facilita el monitoreo desde cualquier sitio desde un dispositivo móvil o computador, quien conectándose a una red, establecerá una comunicación http hacia un servidor que estará directamente conectado vía usb a un microcontrolador con varios dispositivos electrónicos.

Para que un móvil o computador cliente se conecte a una red, en un equipo de red (router) se deberá configurar el servicio dhcp para la obtención de parámetros de red (dirección ip, máscara de red, Gateway), de esta forma podrán solicitar información al servidor con una dirección ip estática.

En el servidor se configura un servlet para responder a las solicitudes planteadas desde un móvil, así como una interfaz JSF que conteste las peticiones de un pc. Además se implementará los métodos para la conexión y transmisión de datos por puerto usb con el microcontrolador.

La programación del pic se hará a través de PIC C Compiler donde se incluirán los métodos para conectar al microcontrolador con la pc/servidor y enviar/recibir datos.

III. METODOLOGÍA PACIE

Para la implementación de aprendizaje electrónico y el fortalecimiento de las Tics, se desarrolló la metodología PACIE (Presencia Alcance Capacitación Interacción E-Learning).

PACIE fue creada por el fundador de FATLA (Fundación para la actualización tecnológica de Latinoamérica) Ingeniero Pedro Camacho en el 2004.

PACIE es una metodología para el empleo de herramientas virtuales en todo tipo de educación (Presencial, Semipresencial, Distancia).

- **Presencia:** Emplear todos los mecanismos para que el alumno ingrese a la aula virtual y aproveche de todos los recursos implementados en la misma.
- **Alcance:** Trazar los objetivos que busca el desarrollo de un aula virtual hacia el alumnado.
- **Capacitación:** El docente debe estar capacitado para guiar correctamente al alumno.
- **Interacción:** Desarrollar actividades que estimulen el socializar y compartir conocimiento.
- **E-Learning:** Hacer uso de la tecnología para impartir conocimiento de acuerdo a los estándares pedagógicos.

IV. SISTEMA DE GESTIÓN DE APRENDIZAJE

Un Sistema de Gestión de Aprendizaje (LMS) es un software instalado sobre un servidor web, orientado a la creación y administración de sitios de formación educativa. Existen versiones de LMS gratuitas como Moodle o Claroline, y versiones comerciales como WebCT-BlackBoard.

✓ Recursos y Componentes

Distribución de Contenidos: Un LMS cuenta con un repositorio virtual para el almacenamiento de archivos (texto, imágenes, videos) en diferentes formatos.

Usuarios: Administrador, Docente, Alumno.

Herramientas de Comunicación y Evaluación: Creación y Edición de foros, wikis, chats, evaluaciones.

Organización: Distribución de cursos, grupos, temas.

Herramientas de Seguimiento y Evaluación: Estadísticas y Reportes sobre el desempeño del alumno. [7]



Fig. 6. Componentes de una plataforma e-learning

V. MOODLE

Es el LMS gratuito más utilizado por instituciones educativas, debido a la gran comunidad de programadores y diseñadores que brindan correcciones y mejoras. [8]

Moodle tiene las siguientes características:

- Emplea la pedagogía PACIE.
- Ideal para clases virtuales.
- Plataforma diseñada bajo PHP.
- Soporte para 91 idiomas.
- Uso de Imap y Pop3 para el servicio de correo electrónico.
- Implementación de políticas de seguridad y acceso.
- Soporta múltiples Gestores de Base de Datos.
- Comunicación Síncrona (Mensajería Instantánea) y Asíncrona (Foros).
- Certificaciones de seguridad TTL (Seguridad de Capa de Transporte) y SSL (Capa de Conexión Segura).

Moodle cuenta con recursos para la inserción de texto, imágenes, videos, etiquetas, archivos, creación y edición de cuestionarios, links, e/o.

- **Inserción de texto imágenes, videos:** A través de un editor Html permite agregar elementos multimedia a la plataforma.
- **Inserción de archivos:** Incorporación de archivos en cualquier formato (pdf, doc, ppt).
- **Enlaces:** Herramienta para acceder a contenidos almacenados en sitios externos.
- **Herramientas de Comunicación:** Foros, wikis, chats, encuestas.
- **Evaluaciones:** Creación y Edición de evaluaciones a través de preguntas de selección múltiple, completar espacios, llenar tablas.

VI. RESULTADOS

- **Visualización de la Plataforma E-learning**



Fig. 7. Página Inicial Plataforma Virtual

Acceso a Contenidos



Fig. 8. Visualización de archivos



Fig. 9. Acceso a videos en sitios externos (youtube)



Fig. 10. Participación en foros



Fig. 11. Acceso a Cuestionarios

VII. DESARROLLO DE UNA ESTRATEGIA METODOLÓGICA

El diseño e implementación de una plataforma e-learning consiste en el desarrollo de contenidos que se adapten a los medios tecnológicos (recursos multimedia, Internet) y cumplan con los objetivos educativos.

A continuación se describen brevemente los pasos que se deberán seguir en el diseño y construcción de un curso de aprendizaje virtual.

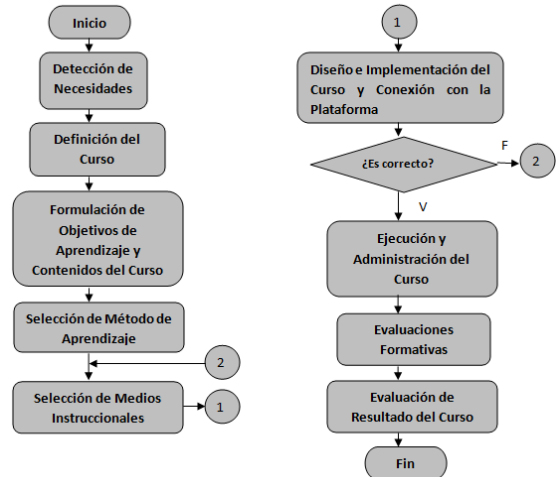


Fig. 12. Diagrama de desarrollo de una plataforma e-learning

✓ **Detección de Necesidades**

Orientada a descubrir las necesidades y exigencias planteadas por los actores de la comunidad educativa. La detección de necesidades se da mediante encuestas, cuestionarios, experiencia del docente con respecto al desempeño de sus alumnos.

✓ **Definición del Curso**

Consiste en la participación de expertos en tecnología y desarrollo educacional para el diseño e implementación de la plataforma. Dentro de la definición se debe incluir el nombre del curso, así como una descripción global del sus contenidos.

✓ **Formulación de Objetivos de Aprendizaje y Contenidos del Curso**

Abarca las competencias a desarrollar en el estudiante. La estructuración de contenidos se orientan a:

- Cubrir los objetivos del curso.
- Crear conocimiento útil.
- Desarrollo de actitudes y capacidades.

✓ **Selección de Métodos de Aprendizaje**

Para la creación de material didáctico se emplea los métodos conductistas, cognitivo o constructivista, así como el método PACIE para la implementación de cursos virtuales.

✓ Selección de Medios Instruccionales

Los medios instruccionales son aquellos que proporcionan información, guían los aprendizajes, ejercitan habilidades, motivan, y evalúan a través de las modalidades asincrónica (documento, videos, animaciones) y síncrona (foros, chats, wikis).

✓ Diseño e Implementación del Curso y Conexión con la Plataforma

Consiste en la implementación de módulos e interfaces de la plataforma, además de los recursos a emplear para el procesamiento y almacenamiento de la información.

✓ Ejecución y Administración del Curso.

La elaboración de un curso consiste en su implementación en una plataforma LMS (Moodle) y en su administración (corregir errores, desarrollar contenido extra para motivar al estudiante, evaluación del desempeño de la plataforma), de esta forma se busca un producto que cumpla con los objetivos de aprendizaje.

✓ Evaluaciones Formativas

La evaluación cumple un rol determinante en la formación de un estudiante, es por ello que la plataforma e-learning debe contar con métodos de evaluación integrales y sistemáticos.

Una evaluación se la puede aplicar:

- A comienzo del curso (prueba de diagnóstico).
- Al finalizar un tema o unidad.
- Al terminar el curso.

✓ Evaluación del Resultado del Curso

Orientado a evaluar si los objetivos de aprendizaje se cumplieron. Esta evaluación se basa en el número de estudiantes que aprobaron o concluyeron con éxito el curso. La Evaluación del Resultado del curso busca evaluar al docente y a la forma como desarrolló el curso.

VIII. CONCLUSIONES

- Las Tecnologías de la Información y Comunicación son un grupo de herramientas que favorecen un aprendizaje óptimo e innovador a través del manejo de información relevante, repositorios virtuales, herramientas web 2.0, web 3.0, plataformas virtuales confiables y certificadas.
- Moodle es un Sistema de Gestión de Aprendizaje gratuito con una gran comunidad de desarrolladores que brindan soporte y actualización a la plataforma, de esta forma se escatima recursos a la hora de diseñar e implementar un aula virtual.
- Las nuevas tecnologías java como usb, jsf y jme, son excelentes alternativas para la desarrollo de aplicaciones relacionadas a la ingeniería electrónica ya que facilita el manejo y monitoreo a través de un pc o móvil de varios dispositivos electrónicos.
- La propuesta de guía metodológica para el diseño e implementación de una plataforma e-learning para la materia de tecnología de software para electrónica es una importante herramienta para la determinación de

objetivos de aprendizaje, desarrollo de contenidos, creación y administración de cursos.

IX. RECOMENDACIONES

- Se recomienda que el Departamento de Eléctrica y Electrónica de un mayor empuje a la implementación de aulas virtuales, ya que es un excelente complemento de aprendizaje para los miembros de la comunidad educativa.
- En base al contenido revisado en la plataforma e-learning se recomienda realizar investigaciones o proyectos de grados orientados a resolver los problemas de la ciudad o el país.

X. REFERENCIAS

- [1] Carrión Salinas, Alex (2011). Estudio de los Procesos de Mejoramiento del Aprendizaje y la Calidad Educativa, Mediante la Capacitación Docente en la Aplicación de las TICs en los Centros Educativos Interculturales Bilingües de la Zona de Guamate Comunidad de Santa Cruz de Usabug. Tesis de Maestría en Sistemas Informáticos Educativos, Universidad Tecnológica Israel, Quito.
- [2] Características y Ventajas Java. [En línea]. Disponible en: <http://www.slideshare.net/bat1820/java-ventajas-y-caracteristicas> [2013, 02 de marzo].
- [3] Universal Serial Bus. [En línea]. Disponible en: http://es.wikipedia.org/wiki/Universal_Serial_Bus [2012, 01 de octubre].
- [4] JavaServer Faces. [En línea]. Disponible en: http://es.wikipedia.org/wiki/JavaServer_Faces [2012, 04 de noviembre].
- [5] Tutorial de JavaServer Faces. [En línea]. Sicuma. Disponible en: <http://www.sicuma.uma.es/sicuma/Formacion/documentacion/JSF.pdf> [2012, noviembre].
- [6] Nolasco, J. (2012). Desarrollo de Aplicaciones Móviles Android y J2ME. Lima: MACRO.
- [7] Galvez, S. y Ortega L. (2003). Java a Tope: J2ME. Málaga-España: Edición Electrónica.
- [8] Bustamante, P. (s.f.). Componentes de una plataforma e-learning. [En línea]. Disponible en: <http://www.e-aula.cl/2011/06/componentes-de-una-plataforma-e-learning/> [2013, 03 de febrero].

XI. BIOGRAFÍAS

Byron O. Delpino G.

Nació el 01 de Octubre de 1989. Se graduó como bachiller en Informática en el Colegio Militar Abdón Calderón-Quito donde obtuvo la distinción de Mejor Egresado en el año 2007. Entre el 2007 y 2012 estudió Ingeniería Electrónica en Redes y Comunicación de Datos en la ESPE, realizó la tesis profesional sobre "**Diseño e Implementación de una plataforma E-learning para la materia de Tecnologías de Software para Electrónica**".

Darwin O. Alulema F.

Nació el 28 de Septiembre de 1982, obtuvo el título de Ing. Electrónico en la Espe en el 2005 y el de Máster en Teleinformática y Redes de Computadoras en la UTE en el 2008, sus áreas de interés son la programación de Tecnologías de Software para Electrónica empleando Java.

José A. Sancho A.

Nació el 2 de Septiembre e Quito-Ecuador, Ingeniero e Informática y Magister en Ciencias de la Computación Mención Aplicaciones Distribuidas, Certificación Oracle, Certificación Microsoft. Sus áreas de interés son la capacitación para certificaciones Oracle-Java.