



Máster Universitario en Software Libre

Curso Académico 2011/2012

Proyecto Fin de Máster

Propuesta para la creación  
de un “Máster en Software Libre”  
en la Escuela Politécnica del Ejército  
Extensión Latacunga en Ecuador

Autor: Sergio Raúl Montes León

Tutor: Dr. Gregorio Robles



***Agradecimientos***

*A la Secretaría Nacional de Educación Superior,  
Ciencia y Tecnología (SENESCYT) del Ecuador,  
por la beca otorgada para cursar esta maestría.*

*A Jesús González, Gregorio Robles y el equipo de Libresoft  
en la Universidad Rey Juan Carlos,  
por su apoyo y respaldo durante toda mi estancia de maestría.*



***Dedicatoria***

*A la memoria de mi padre, a mi madre, hermanos, familia, y amigos(as)  
que desde la distancia siempre han sido mi apoyo incondicional  
para que cumpla mis sueños y metas planteados.*





(C) 2012 Sergio Raúl Montes León.

Todos los derechos reservados.

Esta obra está bajo una licencia Reconocimiento-Compartir  
bajo la misma licencia 3.0 España de Creative Commons.

Para ver una copia de esta licencia, visite

<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/es/>

o envíe una carta a Creative Commons, 171 Second Street,

Suite 300, San Francisco, California 94105, USA.





# Índice general

<b>1. Motivación</b>	<b>19</b>
1.1. Introducción . . . . .	19
1.2. Motivación . . . . .	19
1.3. ¿Qué es el Software Libre? . . . . .	21
1.4. ¿Qué es un máster / postgrado? En Europa, en América (Ecuador) . . . . .	21
1.4.1. Máster Universitario en Europa . . . . .	22
1.4.2. Máster en Ecuador (América) . . . . .	22
1.5. ¿Por qué un máster en software libre? . . . . .	22
1.6. Salidas de los profesionales y líneas de investigación . . . . .	23
1.6.1. Salidas de los profesionales de un máster en software libre . . . . .	23
1.6.2. Líneas de actividades y líneas de investigación de un máster en software libre . . . . .	24
<b>2. Objetivos</b>	<b>27</b>
2.1. Objetivo general . . . . .	27
2.2. Ojetivos específicos . . . . .	27
<b>3. Másteres de Software Libre existentes</b>	<b>29</b>
3.1. Introducción . . . . .	29
3.2. Máster Oficial en Software Libre de la Universidad Rey Juan Carlos . . . . .	29
3.2.1. Máster de Software Libre por la Universidad Rey Juan Carlos (URJC) e Igalia - Título Propio . . . . .	31
3.2.2. Másters Oficial en Software Libre por la Universidad Abierta de Cataluña (UOC) . . . . .	32

3.2.3.	Instituto Universitario de Lisboa (ISCTEC) . . . . .	32
3.2.4.	Escuela Politécnica Superior de Lleida-España . . . . .	34
3.2.5.	Universidad Autónoma de Bucaramanga-Colombia (UNAB) . . . . .	34
3.2.6.	Universidad Autónoma de Chihuahua-México (UNACHI) . . . . .	35
3.3.	Análisis de las maestrías en software libre existentes. . . . .	35
<b>4.</b>	<b>Estudio de Mercado</b>	<b>41</b>
4.1.	Introducción . . . . .	41
4.2.	Población y Muestra . . . . .	41
4.3.	Resultados de la encuesta dirigida a la ASLE . . . . .	43
4.4.	Comprobación de la Hipótesis . . . . .	52
4.4.1.	Enunciado de la Hipótesis . . . . .	52
4.4.2.	Demostración . . . . .	52
4.4.3.	Decisión . . . . .	53
<b>5.</b>	<b>Desarrollo de la propuesta</b>	<b>55</b>
5.1.	Creación de Posgrados en Ecuador . . . . .	55
5.1.1.	Datos Generales de la Institución . . . . .	56
5.1.2.	Datos Generales de la Carrera . . . . .	56
5.1.3.	Descripción de la carrera o programa . . . . .	56
5.1.4.	Descripción administrativa y financiera de la carrera o programa . . . . .	61
5.1.5.	Descripción del plan de estudio de la carrera o programa . . . . .	62
5.1.6.	Denominación y definición del Programa . . . . .	67
5.1.7.	Estructura y contenido académico . . . . .	68
<b>6.</b>	<b>Estudio del LMS Moodle</b>	<b>69</b>
6.1.	Introducción . . . . .	69
6.2.	E-Learning . . . . .	69
6.3.	Enseñanza Virtual . . . . .	71
6.4.	Plataforma Virtual LMS . . . . .	72
6.5.	Moodle . . . . .	73
6.5.1.	Estudio de la Comunidad Moodle a partir de Repositorios git . . . . .	74

<i>ÍNDICE GENERAL</i>	11
6.6. Justificación del porqué usar Moodle . . . . .	78
<b>7. Conclusiones y Recomendaciones (Trabajo Futuro)</b>	<b>81</b>
7.1. Conclusiones . . . . .	81
7.2. Recomendaciones y Trabajo Futuro . . . . .	82
<b>A. Encuesta dirigida a ASLE</b>	<b>83</b>
<b>Bibliografía</b>	<b>87</b>



# Índice de figuras

4.1. Titulación del Encuestado . . . . .	44
4.2. Sector Laboral del Encuestado . . . . .	45
4.3. Especializarse en Software Libre . . . . .	45
4.4. Universidad que oferte el posgrado en Software Libre . . . . .	46
4.5. Especializarse en Software Libre en la ESPE Extensión Latacunga . . . . .	47
4.6. Temáticas de Software Libre para el Máster . . . . .	48
4.7. Causas para no cursar el máster en Software Libre en la ESPE Extensión Latacunga . . . . .	49
4.8. Tipo de modalidad para estudiar el Máster en Software Libre . . . . .	50
4.9. Días posibles para asistir ha estudiar el Máster en Software Libre . . . . .	51
6.1. Funcionalidades esenciales de un LMS. Fuente: Diego Macías, Plataformas de enseñanza virtual . . . . .	73
6.2. Plataformas de enseñanza virtual. Fuente: Diego Macías, Plataformas de enseñanza virtual . . . . .	73
6.3. Países Registrados que usan Moodle. Fuente: <a href="http://moodle.org/stats/">http://moodle.org/stats/</a> . . . . .	75
6.4. Número de líneas de código en Moodle. Fuente: <a href="http://www.ohloh.net/p/moodle">http://www.ohloh.net/p/moodle</a> . . . . .	76
6.5. Lenguajes de programación usados en Moodle. Fuente: <a href="http://www.ohloh.net/p/moodle">http://www.ohloh.net/p/moodle</a> . . . . .	76
6.6. Lenguaje y líneas de código a septiembre en Moodle. Fuente: <a href="http://www.ohloh.net/p/moodle">http://www.ohloh.net/p/moodle</a> . . . . .	77
6.7. Número de committers en Moodle a septiembre. Fuente: <a href="http://www.ohloh.net/p/moodle">http://www.ohloh.net/p/moodle</a> . . . . .	77

6.8. Número de commits en Moodle agosto 2012. Fuente: <a href="http://www.ohloh.net/p/moodle">http://www.ohloh.net/p/moodle</a> . . . . .	77
6.9. Cuadro resumen septiembre 2012. Fuente: <a href="http://www.ohloh.net/p/moodle">http://www.ohloh.net/p/moodle</a> . . . . .	78
6.10. Costo desarrollo Moodle COCOMO septiembre 2012. Fuente: <a href="http://www.ohloh.net/p/moodle">http://www.ohloh.net/p/moodle</a> . . . . .	78

# Índice de cuadros

3.1. Plan de Estudios MWSL URJC en un año académico . . . . .	31
3.2. Plan de Estudios por semestre MSWL UOC . . . . .	33
3.3. Plan de estudios por asignatura del ISCTEC . . . . .	34
3.4. Plan de Estudios MWSL Universidad Lleida . . . . .	35
3.5. Plan de Estudios MSWL Universidad Bucaramanga-Colombia . . . . .	36
3.6. Cuadro Comparativo de Universidades que ofertan MSWL . . . . .	38
3.7. Análisis de Asignaturas MSWL de Universidades con Respecto a la URJC . . . . .	39
4.1. Titulación del Encuestado . . . . .	43
4.2. Sector Laboral del Encuestado . . . . .	44
4.3. Especializarse en Software Libre . . . . .	45
4.4. Institución que oferte el Posgrado . . . . .	46
4.5. Especializarse en Software Libre en la ESPE Extensión Latacunga . . . . .	47
4.6. Temáticas de Software Libre para el Máster . . . . .	48
4.7. Causas para no cursar el máster en Software Libre en la ESPE Extensión Latacunga . . . . .	49
4.8. Tipo de modalidad para estudiar el Máster en Software Libre . . . . .	50
4.9. Días posibles para asistir ha estudiar el Máster en Software Libre . . . . .	51
5.1. Descripción Programa de Estudio MSWL ESPEL . . . . .	57
5.2. Equipo de Coordinación . . . . .	62
5.3. Comité Académico . . . . .	63
5.4. Proyección de matrículas 1er año . . . . .	63
5.5. Presupuesto anual de la carrera . . . . .	64

5.6. Planificación Curricular . . . . .	65
5.7. Malla Curricular . . . . .	66
5.8. Resumen de las materias y distribución en créditos . . . . .	67
5.9. Sistemas de Evaluación . . . . .	67



# Resumen

El desarrollo del presente trabajo se basa en la necesidad que tiene el Ecuador de contar con profesionales capacitados en Software Libre, puesto que el Gobierno Constitucional del Economista Rafael Correa Delgado promueve el uso de Software Libre como política de estado.

Por tal razón el objetivo de crear una propuesta para la creación de un Máster en Software Libre en la Escuela Politécnica del Ejército Extensión Latacunga (ESPE-L) en Ecuador, es evidente.

El actual estudio ha logrado identificar las experiencias de universidades europeas con este tipo de máster en software libre, encontrando así el mejor pensum de estudio-aprendizaje para un máster de igual características. Además propone la creación de un Aula Virtual que permitirá aplicar la metodología blended learning.



# Capítulo 1

## Motivación

### 1.1. Introducción

En el mundo actual la sociedad se desarrolla en base a las tecnologías de la información, y en esta especialmente el software cumple una función muy importante, siendo éste una demostración del conocimiento de la humanidad evolucionada por medio de la informática. Para que este conocimiento esté al alcance de todos el uso del software libre es muy esencial . Por tal razón varios países han optado el uso del mismo como política de estado un claro ejemplo es el Ecuador, que en el Gobierno Constitucional del Economista Rafael Correa Delgado promueve el uso de Software Libre como política de Gobierno.

### 1.2. Motivación

Al ser una política del estado ecuatoriano el uso de software libre decretado por el Presidente Eco.Rafael Correa, mediante Decreto Ejecutivo no.1014 [2], emitido el 10 de Abril de 2008, en donde se dispone el uso de Software Libre en los sistemas y equipamientos informáticos de la Administración Pública de Ecuador. De tal forma, la mayoría de instituciones de la Administración Central utilizaban software privativo<sup>1</sup> en sus sistemas informáticos.

Actualmente, todas estas entidades públicas del Ecuador tienen planificado o se encuentran ejecutando procesos de migración, y prácticamente todos los nuevos proyectos informáticos consideran la adopción de herramientas de Software Libre. De un estudio realizado por la Sub-

---

<sup>1</sup><http://www.gnu.org/philosophy/categories.es.html#ProprietarySoftware>

secretaría de Tecnologías de la Información del Ecuador [6], un 43 instituciones de la Administración Pública Central del Ecuador, 27 han empezado a migrar a Software Libre; a su vez, otras 16 instituciones tienen más del 50 % de sus equipamientos informáticos con Software Libre. La implementación de Software Libre se realiza en el sistema operativo de los servidores, en los servidores de correo electrónico, portales web, suites de ofimática y sistema operativo de escritorio. Actualmente, el 90 % de los portales institucionales y el 70 % de los sistemas de correo electrónico de estas instituciones están desarrolladas con Software Libre. Así mismo, ya no se adquieren licencias privativas de suite de oficina, sino solo en casos excepcionales. Sistemas transversales del Estado ecuatoriano se han desarrollado totalmente con Software Libre: el Sistema Nacional de Compras Públicas, el Sistema Nacional de Recursos Humanos y el Sistema de Gestión Documental. Estos sistemas son un referente de soberanía y autonomía tecnológica, así como de ahorro de recursos públicos, áreas que son de interés del Gobierno. Se estima que la inversión del Gobierno Central alrededor del Software Libre es de \$450.000 (cuatrocientos cincuenta mil dólares americanos). Esto incluye el desarrollo de los sistemas transversales y portales institucionales, así como la capacitación en herramientas de Software Libre.

Adicional el Ministerio de Educación y Cultura empezó a capacitar a los profesores y docentes en el uso de Nuevas Tecnologías, enfocándose en el uso de software libre. En la nueva ley de Educación Superior del Ecuador (LOES) [3], emitida el 2 de septiembre de 2012, en el Artículo 39, apartado Disposiciones Generales literal Cuarta dice "Las instituciones de educación superior obligatoriamente incorporarán el uso de programas informáticos de software libre en los casos que las funcionalidades de estos programas sean similares o superiores al software propietario. Las universidades y escuelas politécnicas serán responsables por la aplicación de este artículo. En el caso de los institutos superiores será la SENESCYT la que establecerá las directrices que permitan la aplicación de este artículo."

Como se puede apreciar el software libre ha tomado fuerza en el Ecuador, actualmente los profesionales informáticos y de otras carreras se han formado en base a sus experiencias y capacitaciones que han realizado dentro del país. Por tal razón se necesitan profesionales altamente capacitados para que guíen y eduquen a la gente en este proceso de migración, y en el futuro seguir colaborando con el desarrollo e investigación del software libre. Para superar una parte esta necesidad de profesionales especializados en esta área de mucha prioridad en el país se propone la creación del "Máster en Software Libre", en la Escuela Superior Politécnica

del Ejército Extensión Latacunga (ESPE-L).

## 1.3. ¿Qué es el Software Libre?

El concepto de **software libre** fue concebido en 1983 por Richard Stallman [7].

La **Free Software Foundation** fue creada para defender los ideales del Software Libre **Software Libre Definición** [8], donde menciona:

El software libre es una cuestión de libertad de los usuarios para ejecutar, copiar, distribuir, estudiar, cambiar y modificar el software. Más concretamente se refiere a los cuatro tipos de libertades para los usuarios de software:

- La libertad de usar el programa, con cualquier propósito (libertad 0).
- La libertad de estudiar el funcionamiento del programa, y adaptarlo a las necesidades (libertad 1). El acceso al código fuente es un prerequisite para esto.
- La libertad de distribuir copias, con lo que puede ayudar a otros (libertad 2).
- La libertad de mejorar el programa y hacer públicas las mejoras, de modo que toda la comunidad se beneficie (libertad 3). De igual forma que la libertad 1 el acceso al código fuente es un prerequisite.

## 1.4. ¿Qué es un máster / postgrado? En Europa, en América (Ecuador)

Un máster, de acuerdo a la Real Academia Española, es un curso de posgrado en una determinada especialidad. Y un posgrado es un ciclo de estudios de especialización posterior a la graduación o licenciatura.

### 1.4.1. Máster Universitario en Europa

De acuerdo a la página web de la Universidad Rey Juan Carlos<sup>2</sup>, un máster universitario es una forma de completar la formación académica una vez finalizada una carrera universitaria. Existen Máster Universitarios de distintas naturaleza, bien para especializarse en lo que se ha estudiado anteriormente, o por el contrario reorientar los estudios hacia otra rama. Al tratarse de Másteres reconocidos oficialmente, se podrá optar a distintas becas estatales, como la beca general del estado, ayudas de movilidad... Además tienen validez en toda la Unión Europea. Esta tipología de Másteres permite continuar su formación, ya que dan acceso al doctorado, una vez que cuente con una totalidad de 300 créditos ECTS conseguidos, y 60 de éstos hayan sido obtenidos mediante un Máster Universitario. Debido a la entrada de España en el Espacio Europeo de Educación Superior, se han establecido como medida del esfuerzo de los estudiantes los créditos ECTS (European Credit Transfer System) (BOE 2003). Los créditos ECTS se establecen midiendo el trabajo que el alumno ha de realizar dentro y fuera del aula para poder superar con éxito una asignatura (European Credit Transfer System, 2007).

### 1.4.2. Máster en Ecuador (América)

De acuerdo a la Ley Orgánica de Educación Superior el Ecuador LOES [3], en el Art. 120 lo define así: Es el grado académico que busca ampliar, desarrollar y profundizar en una disciplina o área específica del conocimiento. Dota a la persona de las herramientas que la habilitan para profundizar teórica e instrumentalmente en un campo del saber.

## 1.5. ¿Por qué un máster en software libre?

En la actualidad los gobiernos a nivel de Europa y América del Sur han creado leyes y decretos para el uso del software libre. Por tal razón se mira la necesidad de formar personal cualificado en el ámbito del software libre. La Unión Europea ha recomendado la realización de estudios sobre este ámbito porque, según alega, el habitual desconocimiento del código fuente no permite auditar el funcionamiento real, hecho que puede comprometer seriamente la seguri-

---

<sup>2</sup>[http://www.urjc.es/estudios/masteres\\_universitarios/preguntas\\_frecuentes.html](http://www.urjc.es/estudios/masteres_universitarios/preguntas_frecuentes.html)

dad de algunos países dejándola en manos de las empresas que crean programas privados.

Adicionalmente podemos mencionar que el software libre atrae la atención de empresas y administraciones públicas de todo el mundo. Es así que países como España, Brasil, México, Venezuela, Colombia, Chile, Argentina y, en esencial, Ecuador fomentan su uso y desarrollo y muchas grandes compañías tecnológicas, como IBM, Apple, Oracle, Netscape o Google dan apoyo al movimiento del software libre y de código abierto, tanto liberando algunos de sus productos estrella, como Mozilla, OpenOffice.org, Android, como participando en el desarrollo de programas como Eclipse y MacOS X, entre otros.

## **1.6. Salidas de los profesionales y líneas de investigación**

En esta sección se tratará la visión del programa propuesto para el graduado, dándole herramientas para encausar su trabajo profesional. Así también se visionará las líneas de investigación que se podrían desarrollar en el marco de la aplicación de TICs con software libre.

### **1.6.1. Salidas de los profesionales de un máster en software libre**

Un máster en Software Libre capacita a los profesionales de las cuatro áreas definidas en el informe de perfiles de capacidades profesionales genéricas de las TIC elaborado por el consorcio *Career-Space*<sup>3</sup> [13] para ejercer sus actividades en todo aquello relacionado con el uso, aplicación y desarrollo de software libre. Dentro de cada una de estas áreas, la titulación refuerza los siguientes roles profesionales:

- Técnico/a de desarrollo de software de comunicaciones
- Gestor/a de proyectos de software
- Diseñador/a de redes de comunicación
- Programador/a de aplicaciones
- Ingeniero/a de software

---

<sup>3</sup>Career Space es un consorcio formado por once compañías TICs, la misma que analiza la necesidad de la capacitación de los profesionales en este ámbito <http://www.space-careers.com/>

- Consultor/a de empresas de tecnología de la información
- Consultor/a de comercio electrónico
- Analista de empresas
- Consultor/a de la gestión estratégica de la información
- Técnico/a de implementación de sistemas
- Técnico/a de sistemas de integración
- Director/a de proyectos TIC

### **1.6.2. Líneas de actividades y líneas de investigación de un máster en software libre**

Un egresado de un máster en Software Libre sería capaz de:

- Crear y gestionar eficientemente proyectos de software libre, utilizando los conocimientos técnicos, administrativos, financieros, económicos y legales que el egresado ha adquirido.
- Generar innovación tecnológica, mediante el dominio de tecnologías abiertas, utilizando las metodologías de desarrollo colaborativo más avanzadas.
- Administrar y mantener sistemas operativos basados en software libre
- Configurar y administrar servicios de red en entornos libres, permitiendo a su vez la interoperabilidad con otros entornos.
- Conocer y explotar las herramientas más avanzadas de las tecnologías de información, como lo son la virtualización, clusters, cloud computing, thin clients, entre otras.
- Desarrollar proyectos de software con herramientas y recursos de software libre, utilizando las metodologías de desarrollo más avanzadas, las cuales administran eficientemente el trabajo e equipo, tanto local, como a distancia.
- Conocer y aplicar los aspectos más importantes de seguridad informática de la tecnología basada en software libre.



- Conocer y aplicar correctamente los aspectos legales y del uso del software libre.



# Capítulo 2

## Objetivos

### 2.1. Objetivo general

El objetivo principal de este proyecto es, proponer la creación de un Máster en Software Libre para la Escuela Politécnica del Ejército Extensión Latacunga en el Ecuador, para formar profesionales que conozcan el modelo de desarrollo de software en ámbitos de software libre, que permita a los alumnos obtener una visión general del mundo del programario libre desde diferentes ópticas (informática, económica, legal, etc.).

### 2.2. Ojetivos específicos

1. Identificar la factibilidad de la creación de un Máster en Software Libre en el Ecuador.
2. Elaborar el documento que solicita la Secretaría Nacional de Educación Superior de Ciencia y Tecnología (SENESCYT) del Ecuador, para la creación de posgrados.
3. Estudiar los másteres en software libre existentes en la actualidad.
4. Realizar un estudio de mercado, mediante encuestas online a profesionales a fin a las TICs, para determinar el interés que existe por el máster propuesto.
5. Estudiar y analizar Moodle como plataforma de e-learning<sup>1</sup> LMS<sup>2</sup> (Learning management system), para apoyo del de un máster en software libre.

---

<sup>1</sup>e-learning (Aprendizaje Electrónico)

<sup>2</sup>LMS (Sistema de Gestión de Aprendizaje)



# Capítulo 3

## Másteres de Software Libre existentes

### 3.1. Introducción

En la actualidad no en todos los países existen centros de educación superior que oferten postgrado en software libre. A en la sección continua se presentan los programas más importantes de MSWL que se han identificado en las universidades de España, Portugal, Italia, México y Colombia, los tres primeros ubicados en Europa y los dos últimos en América.

### 3.2. Máster Oficial en Software Libre de la Universidad Rey Juan Carlos

En Madrid-España, la Universidad Rey Juan Carlos oferta desde el año 2008 esta maestría. Actualmente el título que otorga es Máster Oficial en Software Libre [1] utiliza una metodología docente denominada "blended learning", que combina lo mejor de la enseñanza presencial con lo mejor del e-learning.

Esta maestría tubo sus orígenes por el grupo denominado (GSyC/Libresoft), LibreSoft tiene un gran interés en el software libre. Este grupo se encuentra dentro del Departamento de Sistemas Telemáticos y Computación (GSyC), el mismo que se está adscrito a la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Telecomunicación de la URJC.

El grupo se centra en la investigación y desarrollo relacionados con el software libre en varios ámbitos, desde el estudio cuantitativo de desarrollo de software libre o la transferencia de

tecnología basada en software libre para el desarrollo de software libre para móviles o dispositivos de salud electrónica. El principal mentalizador del grupo de investigación y de la creación de la maestría es el PhD. Jesús M. González Barahona, quien actualmente en la Universidad es docente e investigador y su cargo es Subdirector de Infraestructuras de Tecnologías en el GSyC. El Director de la Maestría actualmente es el PhD. Gregorio Robles Martínez, quien es docente e investigador en el GSyC.

Las experiencias de los profesores, el personal de apoyo del máster, y el grupo GSyC/Libresoft se puede mencionar que tienen amplia trayectoria en el mundo del software libre, habiendo colaborado de manera importante en multitud de proyectos, como se pueden citar algunas colaboraciones en Debian, GNOME, HispaLinux, Liferay, Barrapunto, LuCAS, Creative Commons España o Wikipedia; así también han llevado a cabo la organización de varios congresos en HispaLinux y cursos. Es muy relevante dar a conocer que el grupo tiene doce años dando una asignatura de doctorado sobre software libre, ha participado en la elaboración del máster oficial en software libre de la Universidad Abierta de Cataluña (UOC) y en el máster de software libre de Caixanova en Galicia. En el campo investigador, el grupo tiene varias publicaciones en revistas científicas y múltiples proyectos financiados por la Comisión Europea, el Ministerio de Industria y varias empresas del sector de las TICs.

La maestría se puede estudiar en uno o dos años, la misma que tiene un total de 60 Créditos ECTS. Cada asignatura tiene un sitio de apoyo en Internet basado en la plataforma Moodle, y los materiales creados tienen una licencia libre.

En la tabla 3.1 se muestra el temario y los créditos que corresponde a cada asignatura del plan de estudios MWSL de la URJC en un año académico. El programa de estudios propuesto está dividido en dos semestres, el primer semestre se deben matricular siete asignaturas obligatorias de las cuales le corresponde a cada una un valor de 3 créditos ECTS; el segundo semestre consta de dos asignaturas obligatorias de las cuales una tiene 6 créditos ECTS y las otra 3 créditos ECTS, y dos optativas que se deben elegir de entre cuatro que corresponden a 3 créditos ECTS cada una. Una observación importante es que la asignatura prácticun y trabajo fin de máster se las realizan a lo largo del año con un total de 12 créditos ECTS.

Como dato adicional actualmente la URJC en conjunto con otras universidades, están trabajando para crear un máster de software libre a nivel europeo dicho proyecto se denomina “Open project Leonardo” [4].

Tabla 3.1: Plan de Estudios MWSL URJC en un año académico

Plan de Estudios de Máster en Software Libre en un año académico			
Obligatorias			
Semestre	Asignatura	Tipo	Créditos ECTS
1	Introducción al Software Libre	Obligatoria	3
1	Aspectos Legales del Software Libre	Obligatoria	3
1	Aspectos Económicos del Software Libre	Obligatoria	3
1	Desarrolladores y sus Motivaciones	Obligatoria	3
1	Desarrollo de Software Libre: Herramientas	Obligatoria	3
1	Evaluación de Proyectos de Software Libre	Obligatoria	3
1	Casos de Estudio I	Obligatoria	3
2	Gestión de Proyectos de Software Libre	Obligatoria	3
2	Casos de Estudio II	Obligatoria	6
Anual	Prácticum	Obligatoria	12
Anual	Trabajo de Fin de máster (TFM)	Obligatoria	12
Optativas			
2	Desarrollo Avanzado de Software Libre	Optativa	3
2	Integración de Sistemas de Software Libre	Optativa	3
2	Implantación de Software Libre	Optativa	3
2	Comunidades de Software Libre	Optativa	3

### 3.2.1. Máster de Software Libre por la Universidad Rey Juan Carlos (URJC) e Igalia - Título Propio

Este máster<sup>1</sup>. entrega un título propio por parte de la Universidad Rey Juan Carlos, que es impartido en colaboración con la empresa “Igalia<sup>2</sup>” y la “Caixanova<sup>3</sup>” siendo su sexta edición de máster hasta la actualidad. El máster está abierto a titulados universitarios (ingenieros técnicos, ingenieros, diplomados y licenciados). Los profesores del máster son integrantes Igalia y del grupo de investigación *GSyC/LibreSoft*.

Se hace mención a este máster porque gracias a éste tuvo orígenes el Máster Oficial en Software Libre de la URJC y otros máster de otras universidades, siendo el PhD. Jesús González y el PhD. Gregorio Robles quienes han brindado su asesoría a las otras entidades universitarias.

<sup>1</sup><http://www.mastersoftwarelibre.com>

<sup>2</sup><http://www.igalia.com/>

<sup>3</sup><http://www.centrosocialnovacaixagalicia.com/>

### 3.2.2. Másteres Oficial en Software Libre por la Universidad Abierta de Cataluña (UOC)

La Universidad Abierta de Cataluña (UOC)<sup>4</sup> fue la primera universidad europea en ofrecer el Máster Oficial en Software Libre de manera online. De igual forma, el máster se creó de la necesidad de formar personal cualificado en el ámbito del software libre.

El principal objetivo de la UOC es que cada persona satisfice sus necesidades de formación independientemente de dónde se encuentre. La UOC tiene un Campus Virtual con una comunidad en red, donde estudiantes y profesores interactúan en la comunidad para crear, compartir y difundir sus conocimientos. La UOC cuenta con un equipo de profesionales de alta calidad, que constituyen una organización integrada y emprendedora enfocada en la excelencia. La UOC otorga dos tipos de titulación en el MSWL los cuales están orientados en investigación y en orientación profesional las mismas que se deben aprobar con un total de 60 créditos ECTS.

El plan de estudios por semestre y por orientación académica en investigación o profesional del MSWL de la UOC se muestra en la tabla 3.2, se puede ver que para los dos tipos de orientación se debe cumplir con una carga horaria de 45 créditos ECTS de los cuales 20 le corresponden a las asignaturas obligatorias; al seguir la orientación de investigación se debe realizar un trabajo de fin de máster que equivale a 15 créditos ECTS; al seguir la orientación profesional se debe realizar prácticas externas y un trabajo fin de máster los cuales suman un total de 15 créditos ECTS repartidos en partes iguales en estas dos asignaturas.

### 3.2.3. Instituto Universitario de Lisboa (ISCTEC)

En Lisboa-Portugal, el Instituto Universitario de Lisboa<sup>5</sup> oferta una Maestría en Open Source (Código Abierto), dentro del Departamento de Ciencias y Tecnologías de la Información (DCTI). Este máster está diseñado para hacerlo en dos semestres, que cubre 60 créditos ECTS de materias obligatorias.

Las asignaturas del máster se puede ver en la tabla 3.3, en la que se debe aprobar 36 créditos ECTS en el primer semestre y en el segundo semestre 24 créditos ECTS.

---

<sup>4</sup><http://www.uoc.edu/estudios/masters-universitarios/software-libre/presentacion/index.html/>

<sup>5</sup><http://moss.dcti.iscte.pt/>



### 3.2. MÁSTER OFICIAL EN SOFTWARE LIBRE DE LA UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS33

Tabla 3.2: Plan de Estudios por semestre MSWL UOC

Período	Asignaturas	Créditos
Semestre 1	Introducción al software libre	5
	Administración de sistemas GNU/Linux	5
	Administración avanzada del sistema operativo GNU/Linux	5
	Implantación de sistemas de software libre	5
	Redes abiertas	5
	Desarrollo de aplicaciones web	5
	Desarrollo de software	5
	Utilidades y herramientas de software libre	5
	Aspectos económicos y modelos de negocio del swl	5
	Proyecto Final de Máster de orientación profesional	
	Prácticas externas	7,5
	Trabajo Final de Máster de aplicación profesional	7,5
	Proyecto Final de Máster de orientación a investigación	
	Trabajo Final de Máster de investigación	15
Semestre 2	Introducción al software libre	5
	Administración de sistemas GNU/Linux	5
	Administración avanzada del sistema operativo GNU/Linux	5
	Implantación de sistemas de software libre	5
	Sistemas distribuidos en entornos del software libre	5
	Aspectos avanzados de seguridad en redes	5
	Bases de datos	5
	Conceptos avanzados en desarrollo de software	5
	Ingeniería del software en entornos del software libre	5
	Aspectos legales y de explotación del software libre	5
	El software libre en el sector público	5
	Proyecto Final de Máster de orientación profesional	
	Prácticas externas	7,5
	Trabajo Final de Máster de aplicación profesional	7,5
	Proyecto Final de Máster de orientación a investigación	
	Trabajo Final de Máster de investigación	15

Tabla 3.3: Plan de estudios por asignatura del ISCTEC

Semestre	Asignaturas	Créditos
<b>primero</b>	Introducción al Software de Código Abierto	6
	Fundamentos de Sistemas Operativos de Código Abierto	6
	Diseño de Software de Código Abierto	6
	Introducción al desarrollo de Software de Código Abierto	6
	Seminario de Software de Código Abierto	12
<b>segundo</b>	Bases de Datos en ambientes de Código Abierto	6
	Desarrollo de Aplicaciones Web	6
	Seguridad en Redes de Computadores	6
	Modelos de Negocio y Economía en Software de Código Abierto	6

### 3.2.4. Escuela Politécnica Superior de Lleida-España

El Máster de Ingeniería de Software Libre (MISWL) cubre 60 créditos y se inició el año académico 2010 / 2011, tras la aceptación de la Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación (ANECA)<sup>6</sup>, de una modificación del mismo el cual tenía 120 créditos desde el año 2007. La página web de la universidad de Lleida<sup>7</sup> no da a conocer sobre su personal docente, pero sí hace referencia a su plan de estudios que dura un tiempo de un año<sup>8</sup> repartido en dos cuatrimestres. En la tabla se muestran las asignaturas por cuatriestre. Se puede observar que el primer cuatrimestre se debe aprobar 5 asignaturas que suman 30 créditos ECTS y en el segundo cuatrimestre se debe aprobar obligatoriamente 39 créditos ECTS, por tanto se concluye que la suma de los créditos está mal realizada.

### 3.2.5. Universidad Autónoma de Bucaramanga-Colombia (UNAB)

La UNAB<sup>9</sup> de Colombia, desde 1992 incursionó en el campo de las TICs para fortalecer su modelo educativo y tecnológico adelantando así la formación de profesionales en modo virtual en la Facultad de Ingeniería de Sistemas. En el año 2003 realizó un convenio de cooperación académica con la UOC, puesto que ésta última imparte la formación en online del MSWL.

En cuanto al plan de estudios de la maestría, el estudiante deberá aprobar 43 créditos que se

<sup>6</sup>[www.aneca.es](http://www.aneca.es)

<sup>7</sup><http://www.programarillire-pla2006.udl.cat/cas/>

<sup>8</sup><http://www.programarillire.udl.cat/cas/pla.html>

<sup>9</sup><http://draco.unab.edu.co/portal/page/portal/UNAB/programas-academicos/software-libre-virtual/presentacion?programa=MSOL>

Tabla 3.4: Plan de Estudios MWSL Universidad Lleida

Plan de estudios MISWL Universidad de lleida		
1r Cuatrimestre	Asignaturas	Créditos
	Introducción al software libre y aspectos legales	6
	Modelos de desarrollo y gestión de proyectos de software libre	6
	Modelos y oportunidades de negocio en software libre	6
	Lenguajes de programación dinámicos	6
2o Cuatrimestre	Herramientas y plataformas libres actuales	4,5
	Arquitecturas y modelos de servicio en software libre	4,5
	Trabajo integrado en proyectos reales FLOSS	9
	Prácticas externas	9
	Trabajo fin de máster	12
<b>Total de créditos</b>		<b>60</b>

puede mirar en la tabla 3.5, más un trabajo fin de máster que se lo inicia en el tercer semestre. De acuerdo a la tabla se puede deducir que la duración del programa de máster tiene una duración de 5 semestres dando así dos años y medio.

### 3.2.6. Universidad Autónoma de Chihuahua-México (UNACHI)

La UNACHI<sup>10</sup> en México, es la primera Universidad de ese país este programa de postgrado en modalidad presencial y virtual, la misma que menciona que es impartida por especialistas reconocidos a nivel mundial. En su página web solo existe información sobre su misión, visión, objetivos, perfil del máster, y adicionalmente requisitos para ingresar al programa de estudios. Cabe resaltar que no detalla las asignaturas, el tiempo de duración, y el cuerpo docente que impartirá el máster.

## 3.3. Análisis de las maestrías en software libre existentes.

A continuación se presentan dos tablas en las cuales se comparan datos cualitativos de las universidades que ofertan el máster en software libre. En la primera tabla se han adicionado la Universidad de Extremadura en España<sup>11</sup>, Universidad de Pisa en Italia<sup>12</sup> y la Université du

<sup>10</sup>[http://www.uach.mx/investigacion\\_y\\_posgrado/2010/10/28/maestria\\_en\\_software\\_libre/](http://www.uach.mx/investigacion_y_posgrado/2010/10/28/maestria_en_software_libre/)

<sup>11</sup><http://www.eweb.unex.es/eweb/msl/index.html>

<sup>12</sup><http://www.master.netseven.it/index.php?page=/master/homey>

Tabla 3.5: Plan de Estudios MSWL Universidad Bucaramanga-Colombia

<b>Primer Semestre</b>	<b>Créditos</b>
Admin de Sistemas GNU/LINUX	4
Introducción al Software Libre	4
<b>Total Créditos</b>	<b>8</b>
<b>Segundo Semestre</b>	<b>Créditos</b>
Admin Avanz. de Sistemas Oper. GNU/LINUX	4
Introd. a la Investigación	1
Metodol. de la Investigación	2
<b>Total Créditos</b>	<b>7</b>
<b>Tercer Semestre</b>	<b>Créditos</b>
Introducción al Desarrollo de Software	4
Redes Abiertas	4
Tesis I	4
<b>Total Créditos</b>	<b>12</b>
<b>Cuarto Semestre</b>	<b>Créditos</b>
Concep Avanz en Dilo Sotware	4
Tesis II	4
<b>Total Créditos</b>	<b>8</b>
<b>Quinto Semestre</b>	<b>Créditos</b>
Implantación	4
Ing. delL Software en Soft. Libre	4
<b>Total Créditos</b>	<b>8</b>
<b>Total créditos del programa: 43</b>	

Littoral Côte d’Opale (ULCO)<sup>13</sup> en Francia, sin embargo no se las cita anteriormente puesto que carecen de información detallada en sus páginas webs.

En la tabla 3.6 se analizán aspectos cualitativos como: profesionales, créditos, duración, país, convenio, modalidad de estudio, prácticas, termina con PFM, asignaturas obligatorias, asignaturas optativas y el uso de la plataforma Moodle e-learnig. En el apartado de profesionales, se hace referencia al perfil del estudiante aspirante al máster. Se puede apreciar en esta tabla que de las universidades tienden a profesionalizar al sector de TICs salvo la URJC que puede ingresar todo tipo de profesional interesado software libre; en cuanto a créditos todos deben cumplir 60 ECTS salvo la UNACHI y la ULCO que no presentan información; la mayor

<sup>13</sup><http://dpt-info.univ-littoral.fr/mediawiki/index.php/I2L:Accueil>

parte de universidades tiene convenio con la UOC que oferta de manera virtual el posgrado, sin embargo cabe mencionar que ésta recibió asesoramiento de la URJC para la creación del MSWL según se encontró la recopilación de información y por este motivo se puede convalidar las asignaturas de la UOC en la URJC; en casi todas la universidades se debe realizar un PFM salvo la ISTECS; y la mayor parte tienen Moodle como plataforma de e-learning. En la tabla 3.7 se compara las asignaturas impartidas por las universidades con respecto a la de la URJC, puesto que según la información recabada en los apartados anteriores se pudo apreciar que la URJC comprende una guía docente para la formación de los otros programas de máster en software libre ofertados en otras universidades de Europa y del mundo.

Tabla 3.6: Cuadro Comparativo de Universidades que ofertan MSWL

Cuadro Comparativo de MSWL									
Universidades									
Aspectos	URJC	UOC	ISTEC	U LLEIDA	UNAB	UNACHI	U Extremadura	U Pisa	ULCO
Profesionales	General	TIC	TIC	TIC	TIC	TIC	TIC	TIC	TIC
Créditos	60	60	60	60	43	NC	60	60	NC
Duración	1 o 2 año	1 o 2 año	1 año	2 años	2 años	NC	1 año	1 año	NC
País	España	España	Portugal	España	Colombia	México	España	Italia	Francia
Convenio	Conv. UOC	no	OUC	no	UOC	NC	NC	NC	NC
Modalidad Estudio	Presencial	Virtual	Presencial	Presencial	Virtual	Presencial	Presencial	Presencial	NC
Prácticas	sí	no	no	sí	no	NC	NC	NC	NC
Termina con PFM	sí	sí	no	sí	sí	NC	NC	NC	NC
Asignaturas Obligatorias	sí	sí	sí	sí	sí	NC	NC	NC	NC
Asignaturas Optativas	sí	sí	no	no	no	NC	NC	NC	NC
Moodl e- e-learning	sí	sí	sí	NC	sí	NC	NC	NC	NC

Tabla 3.7: Análisis de Asignaturas MSWL de Universidades con Respecto a la URJC

Cuadro Comparativo Asignaturas Principales de MSWL						
Asignaturas	Universidades					
	URJC	UOC	ISTEC	U LLEIDA	UNAB	UNACHI
Introducción al Software Libre	sí	sí	sí	sí	sí	NC
Aspectos Legales del Software Libre	sí	sí	sí	sí	sí	NC
Aspectos Económicos del Software Libre	sí	sí	sí	sí	sí	NC
Desarrolladores y sus Motivaciones	sí	no	no	no	no	NC
Desarrollo de Software Libre:Herramientas	sí	sí	sí	sí	sí	NC
Evaluación de Proyectos de Software Libre	sí	no	no	no	no	NC
Casos de Estudio I (diferentes temas)	sí	sí	sí	sí	sí	NC
Gestión de Proyectos de Software Libre	sí	sí	no	sí	no	NC
Casos de Estudio II (diferentes temas)	sí	sí	sí	sí	sí	NC
Prácticum	sí	no	sí	sí	no	NC
Trabajo de Fin de máster	sí	sí	sí	sí	sí	NC
Desarrollo Avanzado de Software Libre	sí	sí	sí	sí	sí	NC
Integración de Sistemas (Admin servidores)	sí	sí	no	sí	sí	NC
Implantación de Software Libre	sí	sí	sí	sí	sí	NC
Comunidades de Software Libre	sí	no	no	no	no	NC





# Capítulo 4

## Estudio de Mercado

### 4.1. Introducción

Como se mencionó, Ecuador se encuentra en un proceso de migración de software libre. Por tal razón, el creciente incremento de personas que desean saber sobre este tema ha dado lugar a la creación de comunidades de software libre, entre ellas la más importante es la Asociación de Software Libre del Ecuador<sup>1</sup> (ASLE).

En este apartado se realiza un estudio de mercado online con el objeto de estudiar la factibilidad de la creación de un Máster en Software Libre en la ESPE-L en Ecuador. Para esto se ha hecho uso de *Google Docs*<sup>2</sup> por su facilidad de colaboración en línea, la encuesta en mención ha sido aplicada a los miembros de la comunidad ASLE.

En el estudio de mercado se ha considerado el interés del aspirante en la capacitación de cuarto nivel en software libre, la disponibilidad de tiempo para cursar el programa y las asignaturas a incorporarse en el programa.

### 4.2. Población y Muestra

Para la ejecución de éste capítulo se recurrió a la colaboración de las personas suscritas a la lista de correo de ASLE. Cabe indicar que la encuesta aplicada constó de diez preguntas, véase Anexo A, la misma que estuvo dirigida con atención especial a graduados en Informática

---

<sup>1</sup><http://www.asle.ec>

<sup>2</sup>[http://es.wikipedia.org/wiki/Google\\_Drive](http://es.wikipedia.org/wiki/Google_Drive)

y Sistemas, Software, Electrónicos y Telecomunicaciones en Ecuador, por estar más enfocados en el área de las TICs pero también de los datos obtenidos han colaborado profesionales de diferentes áreas.

Se aplicó la estadística descriptiva, porque ayudó a describir y analizar la muestra seleccionada posibilitando interpretar los resultados de manera cuantitativa y cualitativa, para lo cual se empleó gráficos de pastel y de barras en algunos casos. En este caso para ser necesaria la obtención de una muestra de población finita se usó la siguiente fórmula:

Fórmula:

$$n = \frac{((N) * (O)^2 * (Z)^2)}{(((N - 1) * (E)^2) + (O)^2 * (Z)^2)} \quad (4.1)$$

Donde:

n = Tamaño de la muestra.

N = Número de población.

O = varianza.

Z = nivel de confianza.

E = Error máximo admisible.

Para la obtención de la muestra a analizar, se tomó una población activa dentro de la ASLE de 160 personas. Con este tamaño de población se sigue la fórmula estadística mencionada anteriormente, tomando en cuenta 0,5 para la varianza, 1,96 para el nivel de confianza y con un error de 0,06.

Con los valores considerados se aplica la fórmula y se obtiene los siguiente:

$$n = \frac{((160) * (0,5)^2 * (1,96)^2)}{(((160 - 1) * (0,06)^2) + (0,5)^2 * (1,96)^2)} \quad (4.2)$$

$$n = \frac{((160) * (0,25) * (3,8416)}{(((160 - 1) * (0,0036) + (0,25) * (3,8416)} \quad (4.3)$$

$$n = \frac{153,664}{1,5328} \quad (4.4)$$

$$n = 100,25 \quad (4.5)$$

$$n = 100 \quad (4.6)$$

Con la aplicación de la fórmula se puede concluir que el número de encuestas a realizar para una población de 160 personas es de 100 miembros de la ASLE.

### 4.3. Resultados de la encuesta dirigida a la ASLE

La encuesta que se encuentra en el apéndice A fue llevada a cabo desde el 14 de agosto 2012 hasta completar el tamaño de la muestra, la misma que se cerró el día 21 de agosto de 2012.

#### Análisis de la encuesta:

##### 1. Titulación del encuestado

Tabla 4.1: Titulación del Encuestado

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
A. Ingeniero Informático y Sistemas	69	69
B. Ingeniero de Software	3	3
C. Ingeniero Electrónico	5	5
D. Ingeniero en Telecomunicaciones	0	0
E. "NS/NC"(No sabe/no contesta)	3	3
F. Otros	20	20
Total	100	100

#### Análisis:

Como se puede apreciar en la tabla 4.2 y en el gráfico 4.1, tenemos que un 69 % de los encuestados son Ingenieros Informáticos y Sistemas computacionales, 3 % Ingenieros de Software, 5 % Ingenieros Electrónicos, un 3 % no contesta su profesión, los titulados en otras profesiones un 20 %, se puede observar que de los encuestados ninguno corresponde a la titulación de Ingenieros de Telecomunicaciones. Se puede concluir que los Ingenieros Informáticos son el mayor porcentaje que han contestado la encuesta.

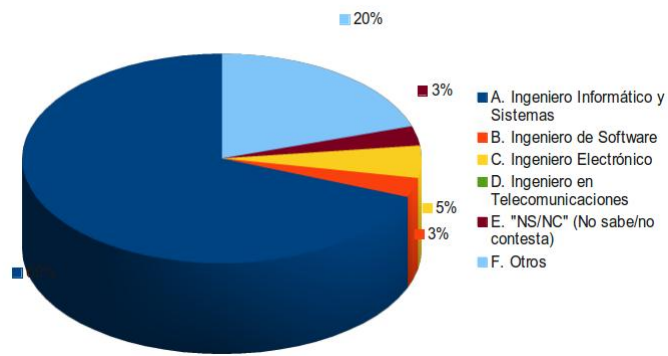


Figura 4.1: Titulación del Encuestado

## 2. Sector Laboral del encuestado

Tabla 4.2: Sector Laboral del Encuestado

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
A. Público	51	51
B. Privado	28	28
C. Independiente	12	12
D. Desempleado	4	4
E. Estudiante	5	5
F. "NS/NC"(No sabe/no contesta)	0	0
G. Other 0 0 %	0	0
Total	100	100

Análisis:

Como se puede apreciar en la tabla 4.2 y en el gráfico 4.2, un 51 % de los encuestados son empleados públicos, del sector privado un 28 %, un 12 % tienen trabajo independiente, un 4 % son estudiantes y desempleados 4 %. Con los resultados obtenidos podemos apreciar que a nivel público y privado el software libre tiene mucha fuerza.

## 3. Especializarse en Software Libre

Análisis:

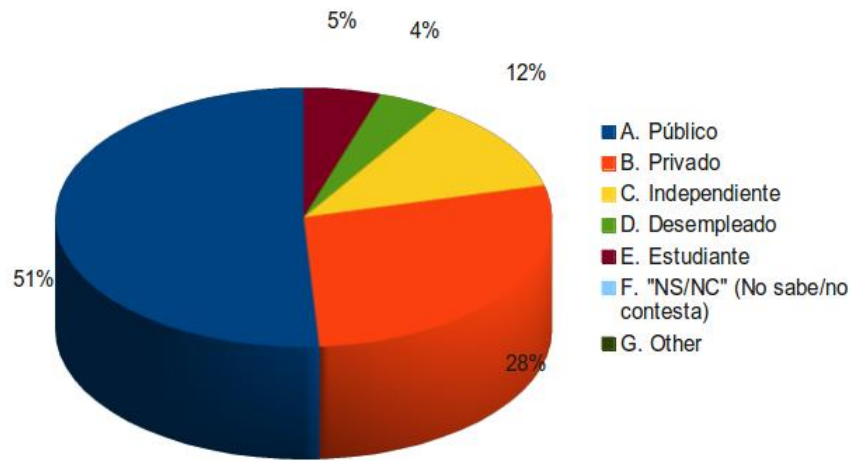


Figura 4.2: Sector Laboral del Encuestado

Tabla 4.3: Especializarse en Software Libre

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
A. Sí	93	93
B. No	4	4
"NS/NC" (No sabe/no contesta)	3	3
Total	100	100

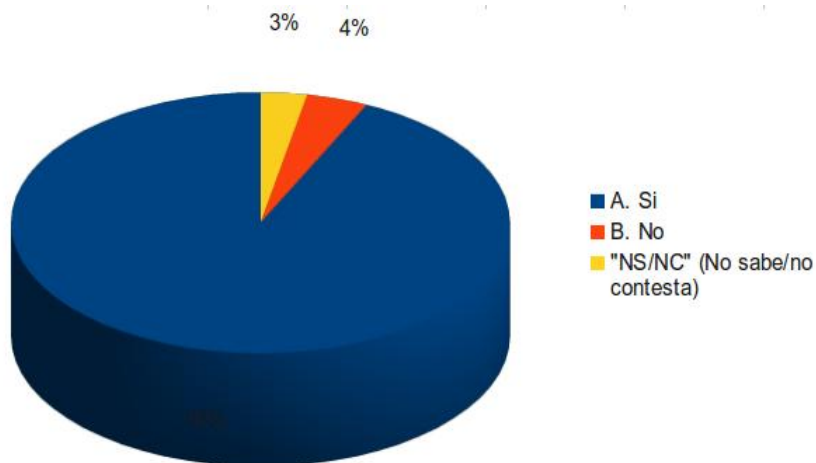


Figura 4.3: Especializarse en Software Libre

Como se puede apreciar en la tabla 4.3 y en el gráfico 4.3, tenemos que un 93 % dice que estaría dispuesto a especializarse en software libre, un 3 % menciona que no se especiali-

zaría y una 4 % no sabe o no contesta.

Es así que se puede ver claramente que existe gran aceptación por parte de los encuestados especializarse en software libre.

#### 4. Saber si existe alguna universidad que oferte el posgrado en Software Libre en el Ecuador

Tabla 4.4: Institución que oferte el Posgrado

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
A. Sí	2	2
B. No	98	98
Total	100	100

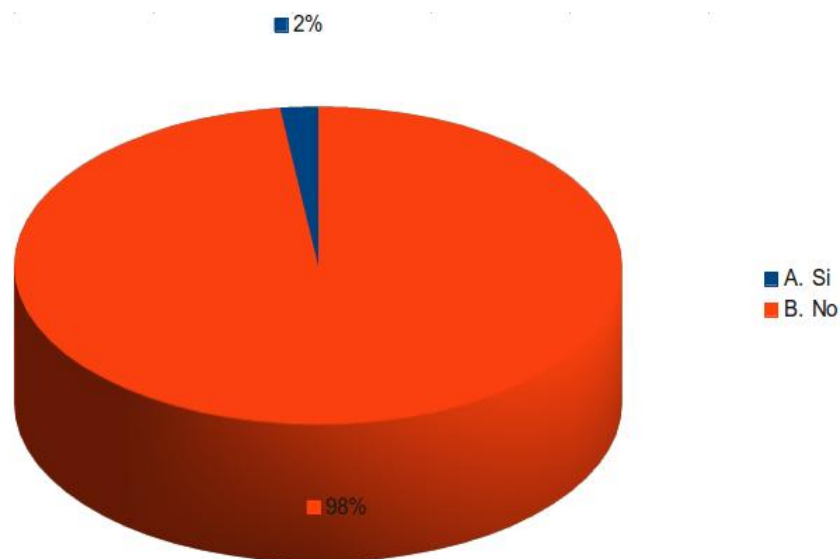


Figura 4.4: Universidad que oferte el posgrado en Software Libre

Análisis:

Como se puede apreciar en la tabla 4.4 y en el gráfico 4.4, tenemos que un 98 % dice que no conoce ninguna institución universitaria que oferte este postgrado y un 2 % dice conocer pero no menciona que institución es.

Se puede ver claramente que los encuestados también reafirman que no conocen que ninguna institución universitaria del Ecuador que ofrece este tipo de posgrado.

### 5. Especializarse en Software Libre en la ESPE Extensión Latacunga

Tabla 4.5: Especializarse en Software Libre en la ESPE Extensión Latacunga

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
A. Sí	69	69
B. No	17	17
C. "NS/NC" (No sabe/no contesta)	14	14
Total	100	100

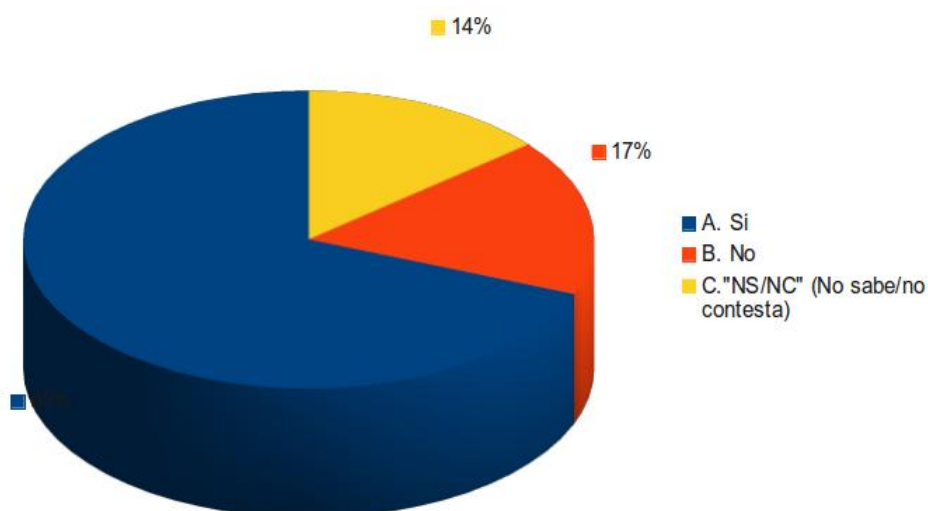


Figura 4.5: Especializarse en Software Libre en la ESPE Extensión Latacunga

Análisis:

Como se puede apreciar en la tabla 4.5 y en el gráfico 4.5, tenemos que un 69 % dice que estudiaría el Máster en Software Libre en la ESPE Extensión Latacunga, un 17 % dice que no y un 14 % no sabe o no contesta.

Se puede ver claramente que una gran parte de los encuestados estudiaría el Máster en Software Libre en la ESPE Extensión Latacunga.

## 6. Temáticas sobre Software Libre en la Maestría a dictarse en la ESPE Extensión Latacunga

Tabla 4.6: Temáticas de Software Libre para el Máster

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
A. Aspectos Legales	62	14,12
B. Desarrollo de Software Libre	79	18,00
C. Administración de Sistemas	83	18,91
D. Evaluación de sistemas de software libre	69	15,72
F. Modelos de negocio software libre	75	17,08
G. Comunidades de software libre	57	12,98
H. Other	14	3,19
TOTAL	439	100

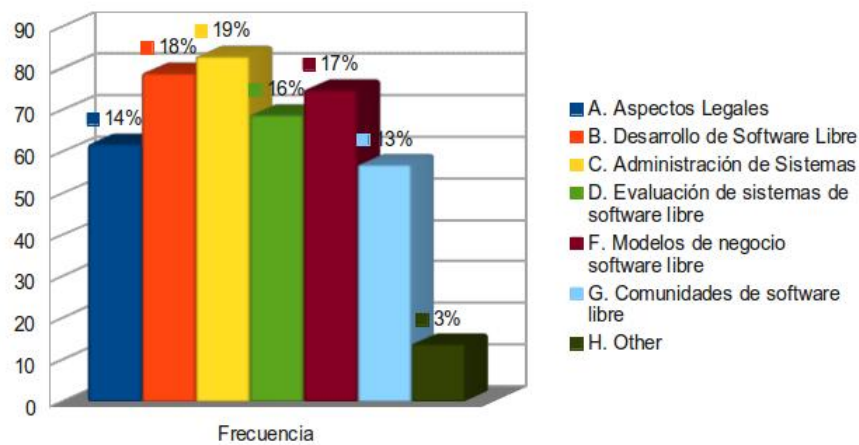


Figura 4.6: Temáticas de Software Libre para el Máster

### Análisis:

Como se puede identificar en la tabla 4.6 y en el gráfico de frecuencia 4.6, se aprecia que los resultados obtenidos sobre Aspectos Legales es de un 14 %, un 18 % Desarrollo de Software Libre, Administración de Sistemas un 19 %, Evaluación de Software Libre 16 %, Modelos de Negocios de Software Libre 17 %, Comunidades de Software Libre



12 %, y otras un 3 %. Del análisis de frecuencias se puede observar claramente que existe un gran interés por cursar las asignaturas de Administración de Sistemas, Desarrollo de Software Libre y Modelos de Negocios de Software Libre están comprendidos en una frecuencia de 83, 79 y 75 respectivamente.

#### 7. Causas para no cursar la maestría a dictarse en la ESPE Extensión Latacunga

Tabla 4.7: Causas para no cursar el máster en Software Libre en la ESPE Extensión Latacunga

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
A. Falta de tiempo	39	39
B. Falta de dinero	43	43
C. No tiene inconveniente	18	18
Total	100	100

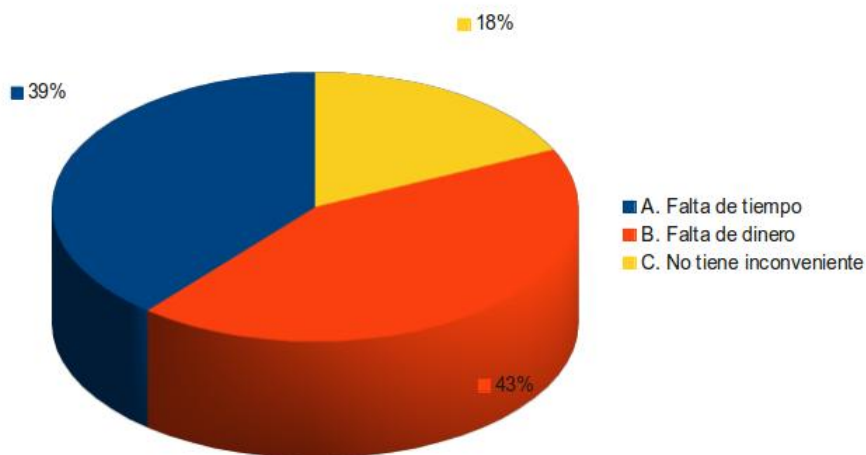


Figura 4.7: Causas para no cursar el máster en Software Libre en la ESPE Extensión Latacunga

Análisis:

Como se puede apreciar en la tabla 4.7 y en el gráfico 4.7, tenemos que el 39 % de los encuestados no cursaría el Máster por falta de tiempo, un 43 % no lo haría por falta de dinero y 18 % no tiene inconveniente en estudiar.

Se puede concluir que para iniciar con un primer grupo de estudiantes de Máster en Soft-

ware Libre sí tenemos acogida. Sin embargo, si tomamos en cuenta otras opciones como buscar entidades que oferten becas para las personas que no cuenten con los suficientes recursos económicos y ofertando un máster a distancia se podrá cubrir la totalidad de la demanda.

#### 8. Tipo de modalidad para estudiar la maestría a dictarse en la ESPE Extensión Latacunga

Tabla 4.8: Tipo de modalidad para estudiar el Máster en Software Libre

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
A. Presencial	5	5
B. Semi - presencial	47	47
C. A distancia	14	14
D. On line presencial	7	7
E. On line a distancia	27	27
Total	100	100

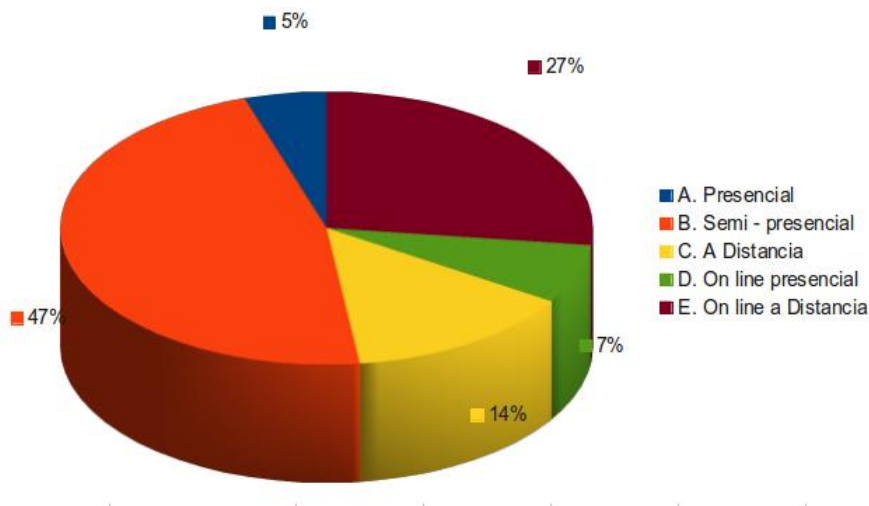


Figura 4.8: Tipo de modalidad para estudiar el Máster en Software Libre

Análisis:

Como se puede apreciar en la tabla 4.8 y en el gráfico 4.8, tenemos un 5 % de los encuestados que estarían en la posibilidad de estudiar la maestría de manera presencial, un 47 %

la estudiaría de manera semi-presencial, un 14 % a distancia, un 7 % de manera online presencial, y un 27 % estaría dispuesto a cursar en modalidad online a distancia.

Se puede observar que para estudiar de manera presencial tenemos un número bajo de estudiantes, por tanto se debe implementar el máster de forma semi-presencial.

#### 9. Días posibles para asistir a la maestría a dictarse en la ESPE Extensión Latacunga

Tabla 4.9: Días posibles para asistir ha estudiar el Máster en Software Libre

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
A. Viernes y sábado (3 semanas al mes)	31	27,93
B. Sábados y domingos (3 semanas al mes)	44	39,64
C. Viernes, sábados y domingos ( 2 semanas al mes)	20	18,02
D. "NS/NC"(No sabe/no contesta)	4	3,60
E. Other	12	10,81
Total	111	100

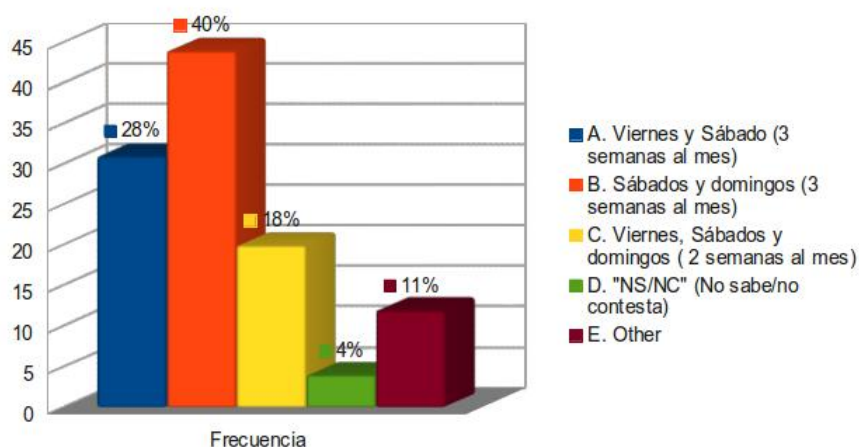


Figura 4.9: Días posibles para asistir ha estudiar el Máster en Software Libre

Análisis:

Como se puede apreciar en la tabla 4.9 y en el gráfico 4.9, un 28 % de los encuestados en estarían dispuestos a estudiar viernes y sábado, un 47 % estaría en la posibilidad

de estudiar sábados y domingos, un 18 % estaría dispuesto a estudiar viernes, sábados y domingos, no contestan un 4 % y 10 % sugieren otras opciones. En el análisis de la frecuencia se identifica que los sábados y domingos (tres semanas al mes), estaría más acorde por tratarse de estudiantes que laboran entre semana.

#### 10. Sugerencias para la maestría a dictarse en la ESPE Extensión Latacunga

Las sugerencias principales que mencionan son:

- Proyección a un Doctorado
- Realizar en otros lugares de Ecuador con extensiones.
- Proyectarse para que se den créditos educativos y becas

Análisis:

De acuerdo a las sugerencias recibidas se puede concluir que la maestría a dictarse se realice en otros lugares geográficos del Ecuador, que tenga facilidad para acceder a créditos educativos y becas, y que tenga una proyección a un doctorado.

## 4.4. Comprobación de la Hipótesis

### 4.4.1. Enunciado de la Hipótesis

“La creación del Máster en Software Libre en la ESPE Extensión Latacunga ayudará a suplir la necesidad de capacitarse y especializarse en esta área”

### 4.4.2. Demostración

La hipótesis que se desea demostrar se encuentra intimamente relacionada con el objetivo principal de la presente investigación que es “proponer la creación de un Máster en Software Libre para la Escuela Politécnica del Ejército Extensión Latacunga en el Ecuador para formar profesionales que conozcan el modelo de desarrollo de software en ámbitos de software libre, que permita a los alumnos obtener una visión general del mundo del programario libre desde diferentes ópticas (informática, económica, legal, etc.). ”

La hipótesis que se pretende demostrar, puede resumirse en los siguientes términos “La creación del Máster en Software Libre en la ESPE Extensión Latacunga ayudará a suplir la necesidad de capacitarse y especializarse en esta área”.

Con lo cuál la creación de un Máster en software libre permitirá cubrir la demanda de profesionales necesitados en capacitarse en el ámbito del software libre, esto lo demostramos en el análisis de la preguntas 3 y 7 de la encuesta realizada.

La creación del posgrado en software libre en la ESPE-L sería esencial porque se podría deducir que no existe otra institución en el país que oferte este posgrado en el Ecuador, esto se lo demuestra en el análisis de las preguntas 4 y 5.

Al crearse el máster en software las asignaturas de: Administración de Sistema, Desarrollo de Software Libre Modelos de negocios con software libre son de gran interés por los encuestados que se lo demuestra en la pregunta 6 de la encuesta.

La métrica a crearse debería promocionar también becas, también se debería realizar de manera especial de forma semi-resencial, los fines de semana por situaciones laborales de los estudiantes y en primera estancia a aquellos que profesionales relacionados con las TICs de empresa públicas y privadas, esto está demostrado en las preguntas 1, 2, 7,8 y 9 orientarla

La ESPE Extensión Latacunga es una institución de educación superior que siempre está a la vanguardia y está plenamente comprometida a brindar un mejor servicio y acceso al conocimiento, por tal razón al crear y ofertar el máster en software libre tendrá una gran aceptación

#### **4.4.3. Decisión**

Según los resultados obtenidos en la encuesta realizada a la ASLE se puede concluir que implantar un Máster en Software Libre en la ESPE Extensión Latacunga permitirá difundir y masificar el conocimiento en esta área del conocimiento. Puesto que la necesidad es evidente, en especial entre los profesionales informáticos de empresas públicas y privadas que desean capacitarse o seguir éste posgrado.

Ante lo expuesto anteriormente se menciona que sería la ESPE una de las únicas universidades del Ecuador en proporcionar éste máster, lo que nos proyecta a que se puede convertir en una institución que se involucre más en el ámbito investigativo del software libre; en vista de todo esto, el presente proyecto tiene el respaldo de la ESPE Extensión Latacunga y de la Secretaría Nacional de Educación Superior, Ciencia y Tecnología e Innovación (SENESCYT).



# Capítulo 5

## Desarrollo de la propuesta

En este desarrollo de la “Propuesta para la creación de un Máster en Software Libre, en la Escuela Politécnica del Ejército Extensión Latacunga en Ecuador” se sigue el documento emitido por la entidad perteneciente a las SENESCYT que es la Consejo de Educación Superior CES<sup>1</sup> [5], este documento es una resolución RPC-SO-03-N°014-2012, Título I Disposiciones generales y Título II Artículo 7 que fue facilitado en formato digital por esta entidad.

El reglamento tiene por finalidad establecer las normas que rigen la presentación y aprobación de proyectos de creación de carreras y programas de grado hasta el nivel de maestría, a ser impartidos en las instituciones universitarias y escuelas politécnicas y particulares del sistema de educación superior del Ecuador.

Adicional para esta propuesta se ha recurrido a la malla curricular del Máster en Software Libre de la URJC y documentos de URJC-ANECA [14].

### 5.1. Creación de Posgrados en Ecuador

Para la presentación y aprobación de proyectos de posgrado las instituciones universitarias y escuelas politécnicas, lo realizarán al Consejo de Educación Superior (CES), que contendrán el siguiente esquema que se ha seguido a continuación:

---

<sup>1</sup><http://http://www.ces.gob.ec>

### **5.1.1. Datos Generales de la Institución**

- **Nombre completo de la institución:**

**Escuela Politécnica del Ejército (E.S.P.E.)**

- **Misión de la institución:**

Formar profesionales e investigadores de excelencia, creativos, humanistas, con capacidad de liderazgo, pensamiento crítico y alta conciencia ciudadana; generar, aplicar y difundir el conocimiento y, proporcionar e implantar alternativas de solución a los problemas de la colectividad, para promover el desarrollo integral del Ecuador.

### **5.1.2. Datos Generales de la Carrera**

Los datos generales de la carrera podemos encontrarlos a continuación en la siguiente tabla 5.1 donde se encuentra datos como el nombre de la carrera a crear, título que otorgará la institución universitaria, modalidad de estudio que seguirá entre otras.

### **5.1.3. Descripción de la carrera o programa**

#### **5.1.3.1. Objetivo general**

Formar gestores e investigadores de cuarto nivel en la software libre, para empresas públicas y privadas; que sean capaces de desarrollar proyectos, guiar una gestión de migración de software libre, usando las mejores técnicas de evaluación de software, realizar estudios de la evaluación de proyectos de software libre, y tener la capacidad de gestionar servicios de software libre siguiendo metodologías, métodos, técnicas y herramientas de software libre, caracterizando una capacidad intelectual de liderazgo, creatividad y de apertura al cambio continuo, actuando en ambientes de trabajo multidisciplinario con organización, disciplina, perseverancia, ética y moral de compartir el conocimiento. Adicional incrementar y fomentar el uso e implementación del software libre en Ecuador, contribuyendo así al desarrollo tecnológico y económico del país.

#### **5.1.3.2. Objetivo específicos**

- Desarrollar capacidades que garanticen el desempeño profesional avanzado y de investigación en el área de software libre con el apoyo de docentes de alto nivel académico.



Tabla 5.1: Descripción Programa de Estudio MSWL ESPEL

Datos Generales del programa de Maestría	
<b>Nombre completo de la carrera o programa:</b>	Maestría en Software Libre
<b>Tipo de proyecto:</b>	Programa de posgrado (Maestría)
<b>Nº</b>	Descripción
<b>1</b>	Tipo de trámite(nuevo/ampliación/reedición/ o regularización): Nuevo
<b>2</b>	Título que otorga la carrera o programa: Magister en Software Libre
<b>3</b>	Mención que otorga la carrera o programa (de ser el caso): No otorga ninguna mención
<b>4</b>	Área del conocimiento de la carrera o programa: Ciencias de la Producción e Innovación
<b>5</b>	Sub-área del conocimiento de la carrera o programa: Telecomunicaciones y Tecnologías de la Información y Comunicación
<b>6</b>	Nivel de formación: Maestría profesionalizante
<b>7</b>	Modalidad de estudios: Presencial
<b>8</b>	Número de paralelos: 1(uno)
<b>9</b>	Número máximo de estudiantes de primer año o su equivalente por cada paralelo: 24 (veinte y cuatro)
<b>10</b>	Duración de la carrera (número de créditos y número de semestres-incluido proceso de titulación): 60 Créditos - 02 Semestres
<b>11</b>	Fecha de resolución de aprobación del proyecto por parte del máximo órgano colegiado académico superior: Primer documento
<b>12</b>	Número de resolución de aprobación del proyecto por parte del máximo órgano colegiado académico: Primer documento
<b>13</b>	Anexo de la resolución certificada de aprobación del proyecto por parte del máximo órgano colegiado académico superior: En proceso de trámite
<b>14</b>	Tipo de sede en que se impartirá la carrera o programa (matriz o extensión): Extensión
<b>15</b>	Nombre de la sede matriz o extensión en la que se impartirá la carrera o programa: Campus Latacunga
<b>16</b>	Arancel promedio (ponderado) cobrado al estudiante (colegiatura): \$5.850,00 (cinco mil ochocientos dólares americanos)
<b>17</b>	Observaciones: No existe observaciones

- Gestionar las tareas para una migración de software libre, mediante la aplicación de técnicas y herramientas para su determinado proceso, mediante la aplicación de metodologías de evaluación de software, de esta forma desarrollando en los participantes la cultura del del software libre.
- Integrar redes de investigación y difusión del conocimiento mediante alianzas estratégicas, movilidad de profesores y estudiantes, participación activa en eventos académicos para optimizar esfuerzos y recursos.
- Integrar el emprendimiento en las actividades académicas, investigativas y de vinculación con la sociedad mediante los principios del software libre.

#### **5.1.3.3. Perfil de ingreso del estudiante**

Podrán participar en el Programa profesionales con alto espíritu de superación, emprendedores, capaces de trabajar en equipo y tomar decisiones bajo presión, comprometidos con el desarrollo sostenible de la sociedad. Debido a que el programa esta dirigido a profesionales del área de informática, sistemas, computación y/o afines se considera necesario que el aspirante tenga fundamentos en las siguientes disciplinas académicas:

- Sistemas (nivel alto)
- Estadística (nivel intermedio)
- Matemáticas aplicadas (nivel intermedio)
- Metodología de la Investigación (nivel intermedio)
- Inglés (nivel intermedio)

#### **5.1.3.4. Requisitos del estudiante**

El participante en la Maestría cumplirá con todos los requisitos que establece la normativa de la ESPE y del SENESCYT.

La selección de los participantes se la realizará de acuerdo a los siguientes aspectos:

- Haber cursado y obtenido un título de una carrera profesional,

- Poseer experiencia en el área de planificación y/o proyectos (deseable).
- Aprobar el proceso de admisión.
- Interés en obtener una sólida preparación académica en el área de gestión de proyectos.
- Los que la ESPE y el SENESCYT plantee en sus normas y reglamentos.

#### **5.1.3.5. Perfil de egreso (resultados del aprendizaje)**

El egresado podrá desempeñarse en el sector público, privado y realizar asesorías nacionales e internacionales. Trabaja preferentemente en equipo para desarrollar proyectos de software libre, gestionar dichos proyectos; siguiendo metodologías, métodos técnicas y herramientas de software libre y siguiendo el lineamiento de la Ingeniería de Software. El trabajo que el Magíster Software Libre realiza dentro del grupo es:

- Crear y gestionar eficientemente proyectos de software libre, utilizando los conocimientos técnicos, administrativos, financieros, económicos y legales que el egresado ha adquirido.
- Generar innovación tecnológica, mediante el dominio de tecnologías abiertas, utilizando las metodologías de desarrollo colaborativo más avanzadas.
- Promover el desarrollo de actividades de I+D en el área del software libre.
- Desarrollar proyectos de software con herramientas y recursos de software libre, utilizando las metodologías de desarrollo más avanzadas, las cuales administran eficientemente el trabajo e equipo, tanto local, como a distancia.
- Conocer y aplicar correctamente los aspectos legales y del uso del software libre.

#### **5.1.3.6. Requisitos de graduación**

- Poseer título de tercer nivel reconocido por el SENESCYT y estará habilitado a optar por el grado de “Magíster”.
- Aprobar todos los módulos de este programa acorde al sistema de evaluación.
- Elaboración de una tesis de grado o proyecto de investigación científica que cumplirá con los siguientes atributos: Validez, Trascendencia y Rasgos de Originalidad.

- Publicar un artículo o dos artículos, respectivamente, en revistas nacionales o internacionales, sobre el tema de su investigación científica (no obligatorio).
- Poseer un título o certificado de suficiencia en un idioma extranjero, por una institución acreditada ante el SENESCYT o el Ministerio de Educación.
- Haber cancelado todos los aranceles y derechos.
- Demás requisitos exigidos por la Dirección de Postgrados.

#### **5.1.3.7. Justificación del programa de posgrado**

La importancia de la apertura de un programa en esta área se debe a aspectos tales como: El software libre es una forma de construir y distribuir aplicaciones de software cuyo tipo de licencia ofrece más libertades a quien las usa. En Ecuador los conceptos Software Libre y Software de Fuentes Abiertas hacen referencia a la misma realidad, ya que el decreto n°1014 emitido por el Presidente Eco. Rafael Correa Delgado, de Acceso Electrónico de los Ciudadanos a los Servicios Públicos, establece que una aplicación de fuentes abiertas es aquella que "se distribuye con una licencia que permite la libertad de ejecutarla, de conocer el código fuente, de modificarla o mejorarla y de distribuir copias a otros usuarios". En respuesta a al decreto, a la ley de educación superior LOES y al desafío planteado de difundir en el Ecuador, la comunidad y académica los aspectos distintivos del Software Libre, y los desarrollos y bondades específicos de última generación y de sentar acciones conducentes a establecer un apropiado ámbito para su tratamiento integral, se ofrece este programa de Magíster en Software Libre. El proceso de globalización y expansión obliga a las empresas a mejorar su competitividad, convencidos y comprometidos a generar soluciones software que garanticen el tener un usuario satisfecho y no dependa de otras personas para adaptar un software a sus necesidades, y estas bondades las da el Software Libre. El Ecuador en los últimos años ha desempeñado su trabajo fundamentado en el Plan Nacional de Desarrollo para el Buen Vivir propuesto por el Gobierno Nacional, en beneficio de todos los ecuatorianos y sustentado en lo señalado en la Constitución de la República del Ecuador en su Art.- 280 que señala "El Plan Nacional de Desarrollo es el instrumento al que se sujetarán las políticas, programas y proyectos públicos (...)". La recuperación de la soberanía productiva y el manejo de las áreas estratégicas del país, y múltiples inversiones en diferentes sectores sociales y de desarrollo promueven el accionar de proyectos de inversión pública

para beneficio socio-económico del país. De conformidad con esta realidad es indudable que las empresas demanden profesionales que sean líderes y agentes de cambio en la industria del uso de software libre, mediante la aplicación de las tecnologías y mantener nuestra soberanía informática.

Este Magíster está orientado a dirigir proyectos, migración, mantenimiento de sistemas operativos, evaluación de Software Libre, tanto para empresas nacionales y extranjeras, privadas y públicas. El Magíster en Software Libre, desarrollará su labor en la industria, en la enseñanza o en la investigación. Por la naturaleza de sus conocimientos adquiridos, y de la experiencia en su área o campo de trabajo, podrá diseñar, dirigir el desarrollo de Software Libre, que sea de utilidad para la organización que dirija o labore.

#### **5.1.4. Descripción administrativa y financiera de la carrera o programa**

##### **5.1.4.1. Identificación del equipo coordinador académico de la carrera o programa**

Equipo coordinador académico y/o equivalente podemos mirar en la tabla 5.2:  
El comité académico del programa o su equivalente se puede mirar en la tabla 5.3:

##### **5.1.4.2. Descripción de la dependencia administrativa de la carrera o programa a la estructura interna de la universidad o escuela politécnica**

La Unidad de Gestión de Postgrados (UGP) organiza y coordina la ejecución de los programas de postgrado, para lo cual ejecuta procesos de coordinación y seguimiento del sistema de postgrados; y, de apoyo a la gestión y formulación de programas de postgrado. Esta unidad depende del vicerrectorado de Investigación y Vinculación con la Colectividad.

##### **5.1.4.3. Proyección de matrículas de primer año y total de la carrera o programa, para una promoción o cohorte**

##### **5.1.4.4. Presupuesto anual de la carrera o programa, proyectado a la duración de una promoción**

El siguiente presupuesto ha sido claculado en base a matriz emitida por la CES y luego de cálculos se muestra así en la tabla 5.5:

Tabla 5.2: Equipo de Coordinación

Ap. y Nomb.	Núm. de C.I.	Nacionalidad	Nomb. del Tít. 3er Niv.	Tít. de 4to Niv.	Cargo	Tiem. de Dedic. Sem. al Prog.	Tipo de Rela. Con-trac.
Montes León, Sergio Raúl	05019-88679	Ecuatoriana	Ingeniero en Informática y Sistemas Computacionales	Egr. Máster en Ingeniería de Software, Máster en Software Libre	Coordinador Máster en Software Libre	1	Contrato
Silva Monteros, Carlos Marcelo	18018-36360	Ecuatoriana	Ingeniero Electrónico	Máster en Informática Aplicada	Coordinador de la Maestría en Ingeniería de Software	1	Nombramiento
Carrillo Medina, José Luis	050155-3788	Ecuatoriana	Ingeniero en Sistemas, de Computación e Informática	Máster en Informática Aplicada	Coordinador de Líneas de Investigación	1	Nombramiento
Guanolui-za Cedillo, Elemer Norberto	17071-45072	Ecuatoriana	Ingeniero Electrónico	Máster en Docencia Universitaria	Docente, Unidad de Desarrollo Educativo	1	Nombramiento
Cerda Paredes, Mónica de las Mercedes	06023-08686	Ecuatoriana	Licenciada Ciencias de la Educación	Máster en Docencia Universitaria	Docente, Unidad de Desarrollo Educativo	1	Nombramiento
Bucheli Andrade, José Gioberty	05015-13808	Ecuatoriana	Ingeniero Electrónico Esp. Instrumentación	Máster en Redes y Telecomunicaciones	Coordinador de Vinculación	1	Nombramiento

### 5.1.5. Descripción del plan de estudio de la carrera o programa

#### 5.1.5.1. Planificación curricular

En este apartado se procede luego de un análisis que la mejor opción es el mismo de la Universidad Rey Juan Carlos adaptado para la ESPE de Ecuador Tabla 5.6.

#### 5.1.5.2. Malla curricular

La malla curricular es la Siguiete que se puede apreciar en la tabla 5.7:

Adicional tenemos el resumen de las materias y distribución en créditos ECTS Tabla 5.8:

Tabla 5.3: Comité Académico

Ap.y Nomb.	Núm. de C.I.	Nacionalidad	Nomb. del Tít. 3er Niv.	Tít. de 4to Niv.	Cargo	Tiem. de Dedic. Sem. al Prog.	Tipo de Rela. Contrac.
Semanate Esquivel, Ángelo	050180535	Ecuatoriana	Ingeniero Electrónico Esp. Comunicaciones	Licenciado en Ciencias Militares	Director de Departamento de Eléctrica y Electrónica	1	Nombramiento
Carrillo Medina, José Luis	050155378	Ecuatoriana	Ingeniero en Sistemas de Computación e Informática	Máster en Informática Aplicada	Coordinado de Líneas de Investigación	1	Nombramiento
Meythaler Naranjo, Amparo de las Mercedes	050151580	Ecuatoriana	Ingeniero Electrónica Esp. Instrumentación	Máster en Docencia Universitaria	Coordinador de Áreas de Conocimiento	1	Nombramiento
Jiménez León, Mario Polibio	050151932	Ecuatoriana	Ingeniero Electromecánico	Especialista en Gerencia de Proyectos	Jefe de Laboratorio	1	Nombramiento
Galarza Zambrano, Eddie Egberto	130312851	Ecuatoriana	Ingeniero Electrónico	Máster en Ingeniería Eléctrica	Coordinador de Carrera de Electrónica	1	Nombramiento

Tabla 5.4: Proyección de matrículas 1er año

Año	Matrícula	
	Primer año	Total
Año 1.	24	24

### 5.1.5.3. Sistema de evaluación y promoción de los estudiantes

Metodología participativa de aprendizaje grupal, basado en resolución de problemas, estudio de casos. Metodología b-Learning (en castellano, formación combinada), consiste en un proceso docente semi-presencial; esto significa que un curso dictado en este formato incluirá tanto clases presenciales como actividades de e-learning. Como cabe esperar de un método de enseñanza que nace como la fusión de otros dos métodos, el b-Learning intenta agrupar las ventajas de la enseñanza presencial y a distancia.

### 5.1.5.4. Sistema de evaluación y promoción de los estudiantes

El Reglamento de Estudiantes de la Escuela Politécnica del Ejército en el Artículo 164 señala “Calificación de las evaluaciones en posgrado.- Todas las evaluaciones se califican sobre diez (10) puntos. La nota final de la asignatura se calcula de acuerdo a las ponderaciones establecidas por el profesor.”

El sistema<sup>2</sup> de aprobación de asignaturas de postgrado es el siguiente:

<sup>2</sup>”Reglamento de Estudiantes de la Escuela Politécnica del Ejército en el Artículo 165”

Tabla 5.5: Presupuesto anual de la carrera

Desglose	Presupuesto Total	Presupuesto Año 1	Presupuesto Año 2	Presupuesto Año 3	Presupuesto Total
<b>GASTOS CORRIENTES</b>	<b>122.272,52</b>	<b>43.658,45</b>	<b>58.211,26</b>	<b>20.402,82</b>	<b>122.272,52</b>
<i>Gastos en Personal*</i>	<i>67.530,00</i>	<i>23.130,00</i>	<i>30.840,00</i>	<i>13.560,00</i>	<i>67.530,00</i>
<i>Administrativos/no docentes*</i>	<i>23.520,00</i>	<i>8.820,00</i>	<i>11.760,00</i>	<i>2.940,00</i>	<i>23.520,00</i>
Personal desconcentrado de apoyo ESPE	23.520,00	8.820,00	11.760,00	2.940,00	23.520,00
<i>Profesores e investigadores*</i>	<i>44.010,00</i>	<i>14.310,00</i>	<i>19.080,00</i>	<i>10.620,00</i>	<i>44.010,00</i>
Coordinador	18.000,00	6.750,00	9.000,00	2.250,00	18.000,00
Profesor nacional Master	14.400,00	5.400,00	7.200,00	1.800,00	14.400,00
Profesor nacional Doctor	5.760,00	2.160,00	2.880,00	720,00	5.760,00
Módulo internacional	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Consejo Ampliado para aprobación de temas	3.250,00	0,00	0,00	3.250,00	3.250,00
Tribunal de tesis	2.600,00	0,00	0,00	2.600,00	2.600,00
<i>Bienes y Servicios de Consumo*</i>	<i>54.742,52</i>	<i>20.528,45</i>	<i>27.371,26</i>	<i>6.842,82</i>	<i>54.742,52</i>
Servicios Básicos	11.200,00	4.200,00	5.600,00	1.400,00	11.200,00
Difusión, Información y Publicidad	5.000,00	1.875,00	2.500,00	625,00	5.000,00
Arrendamiento de Bienes	11.200,00	4.200,00	5.600,00	1.400,00	11.200,00
Congresos, simposios, ponencias	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Seguros estudiantiles	650,00	243,75	325,00	81,25	650,00
Hospedaje y otros gastos	1.050,00	393,75	525,00	131,25	1.050,00
Pasajes al Interior	4.800,00	1.800,00	2.400,00	600,00	4.800,00
Pasajes al Exterior	4.000,00	1.500,00	2.000,00	500,00	4.000,00
Viáticos y Subsistencias en el Interior	1.280,00	480,00	640,00	160,00	1.280,00
Viáticos y Subsistencias en el Exterior	2.000,00	750,00	1.000,00	250,00	2.000,00
Servicios de Capacitación	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Alimentos y bebidas	9.920,00	3.720,00	4.960,00	1.240,00	9.920,00
Material de oficina	400,04	150,02	200,02	50,01	400,04
Material Impresión, reproducción, fotografía y publicaciones	800,48	300,18	400,24	100,06	800,48
Materiales de Construcción, Eléctricos, Plomería y Carpintería	210,00	78,75	105,00	26,25	210,00
Material Didáctico	2.232,00	837,00	1.116,00	279,00	2.232,00
<b>INVERSIÓN</b>	<b>16.740,00</b>	<b>4.040,00</b>	<b>0,00</b>	<b>12.700,00</b>	<b>16.740,00</b>
<i>Infraestructura</i>	<i>11.200,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>11.200,00</i>	<i>11.200,00</i>
<i>Equipamiento (no computacional)</i>	<i>1.800,00</i>	<i>1.800,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>1.800,00</i>
<i>Equipamiento computación</i>	<i>1.500,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>1.500,00</i>	<i>1.500,00</i>
<i>Bibliotecas</i>	<i>2.240,00</i>	<i>2.240,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>2.240,00</i>
<i>Otros</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>
<b>TOTAL GENERAL</b>	<b>139.012,52</b>	<b>47.698,45</b>	<b>58.211,26</b>	<b>33.102,82</b>	<b>139.012,52</b>

Para optar por el grado de Magíster se deberá aprobar por lo menos 60 créditos, presentar y sustentar la tesis de grado.

#### 5.1.5.5. Sistema de evaluación de profesores e investigadores

El sistema de evaluación ha sido establecido por la ESPE y estará a cargo de la UDE.

#### 5.1.5.6. Componente de investigación

Este programa de postgrado orienta el desarrollo de su trabajo vinculado a la práctica y la investigación.



Tabla 5.6: Planificación Curricular

Nombre de la Asignatura Curso o Módulo	Descripción de Contenidos Mínimos	Eje de Formación	Contenido en créditos ECTS	Nº Ciclo Semestre	Carácter obligatorio u optativo
Introducción al software libre	Introducción, motivaciones, definición e historia del software libre. Introducción al marco legal, económico, social y tecnológico del software libre	Teórico	3	1º	Obligatorio
Aspectos legales del software libre	Propiedad intelectual, aspectos legales, licencias.	Teórico	3	1º	Obligatorio
Aspectos económicos del software libre	Introducción a los aspectos económicos del software, tipos de modelos de negocio, planes de negocio y casos de estudio.	Teórico	3	1º	Obligatorio
Desarrolladores y sus motivaciones	Perfil de los desarrolladores, motivaciones, roles y liderazgo en el software libre. Evolución de la participación y programas de integración en proyectos.	Teórico-Práctico	3	1º	Obligatorio
Desarrollo de software libre. Herramientas	Entornos de desarrollo, sistemas de control de versiones, gestión de defectos y tareas en proyectos de software libre. IDEs y herramientas colaborativas. Casos de estudio específicos de desarrollo de proyectos de software libre.	Práctico	3	1º	Obligatorio
Evaluación de proyectos de software libre	Introducción a la calidad en software. Metodologías de evaluación ligeras. Herramientas de extracción de información de proyectos, automatización en la evaluación de la calidad y casos de estudio específicos.	Práctico	3	1º	Obligatorio
Casos de estudio I y II	proyectos libres, incluyendo temas tecnológicos, de organización, legales, económicos y de gobernanza.	Teórico-Práctico	3	1º y 2º	Obligatorio
Gestión de proyectos de software libre	Introducción a la creación de proyectos de software libre, Infraestructura, comunicación y gestión de los elementos de una comunidad	Teórico	3	2º	Obligatorio
Desarrollo avanzado de software libre	Herramientas avanzadas y aspectos técnicos avanzados del desarrollo de software libre.	Práctico	3	2º	Opativa
Integración de sistemas	Introducción a la administración de sistemas, almacenamiento, redes, seguridad y virtualización con software libre.	Práctico	3	2º	Opativa
Implantación de software libre	Implantación de software libre. Software libre en los escritorios y en los servidores. Análisis de costes. Requisitos y estudio del despliegue de infraestructuras usando software libre	Teórico	3	2º	Opativa
Comunidades de software libre	Comunidades de software libre desde un punto de vista empírico, herramientas de recogida de datos, manejo de bases de datos. Introducción a la evolución software y al estudio de las comunidades de software libre. Casos de estudio específicos.	Práctico	3	2º	Opativa
Prácticas Externas	Prácticas en empresas	Práctico	12	1º y 2º	Obligatorio
Trabajo de Fin de Máster	Desarrollo de un proyecto enfocado con software libre	Defensa del proyecto	12	1º y 2º	TFM

Tabla 5.7: Malla Curricular

Nombre de la Asignatura, Curso o Módulo	Tiempo de Trabajo Pre-sencial	Tiempo de Trabajo Autónomo	Total (horas)	nº de Créditos
Introducción al software libre	32	32	64	3
Aspectos legales del software libre	32	32	64	3
Aspectos económicos del software libre	32	32	64	3
Desarrolladores y sus motivaciones	32	32	64	3
Desarrollo de software libre. Herramientas	32	32	64	3
Evaluación de proyectos de software libre	32	32	64	3
Casos de estudio I	32	32	64	3
Gestión de proyectos de software libre	32	32	64	3
Integración de sistemas	32	32	64	3
Implantación de software libre	32	32	64	3
Comunidades de software libre	32	32	64	3
Casos de estudio II	32	32	64	3
Prácticas externas	0	300	300	12
Trabajo de Fin de Máster	0	300	300	12
<b>TOTAL Créditos</b>	<b>384</b>	<b>984</b>	<b>1368</b>	<b>60</b>

Tabla 5.8: Resumen de las materias y distribución en créditos

Tipo de Materia	Créditos
Formación Básica Obligatoria	30
Optativas	6
Prácticas Externas	12
Trabajo fin de máster	12
Créditos totales	60

Tabla 5.9: Sistemas de Evaluación

Calificación	Equivalente	Correspondencia
A	10,00 a 09,01	Aprobado
B	09,00 a 08,01	Aprobado
C	08,00 a 07,00	Aprobación condicionada
D	06,99 a 00,00	Reprobado
F		Reprobación por exceso de faltas

#### 5.1.5.7. Descripción del equipo de profesores e investigadores de la carrera o programa

Se recabará información en universidades ecuatoriana de profesores con experiencia en software libre y se realizará un acuerdo de colaboración entre la Universidad Rey Juan Carlos (Grupo GSyC/Libresoft) y la ESPE.

#### 5.1.5.8. Descripción general del equipo de profesores

Profesores nacionales y extranjeros

### 5.1.6. Denominación y definición del Programa

#### 5.1.6.1. Definición del Programa

La Maestría en Software Libre es un grado académico de entrenamiento profesional avanzado y de investigación en el área de proyectos del sector público y privado.

### **5.1.7. Estructura y contenido académico**

#### **5.1.7.1. Infraestructura física y tecnológica por módulo**

Laboratorios de computo; conexión permanente a Internet; aulas virtuales; servicios académicos webs; que brindarán al maestrante un el aprendizaje b-Learning. La institución pondrá a disposición al maestrante:

- aulas para el número dterminado de estudiantes.
- biblioteca.
- áreas de descanso.
- áreas de esparcimiento y deportivas.
- centro médico.
- comedor.

# Capítulo 6

## Estudio del LMS Moodle

### 6.1. Introducción

Actualmente muchas universidades y otros centros de educación usan e-learning para una mejor enseñanza para lo cual usan plataformas virtuales para complementar sus técnicas docentes presenciales.

De acuerdo a los análisis y comparativos de la tabla 3.7, en la cual se aprecia que las universidades que ofertan un máster en software libre usan Moodle.

### 6.2. E-Learning

El **e-learning (Electronic Learning)** (en castellano, Enseñanza Virtual), es definido por la Fundación para el Desarrollo de la Función Social de las Comunicaciones (FUNDESCO) como: “Un sistema de impartición de formación a distancia, apoyado en las TIC que combina distintos elementos pedagógicos: Instrucción clásica (presencial o auto-estudio), las prácticas, los contactos en tiempo real (presenciales, videoconferencias o chats) y los contactos diferidos (tutores, foros de debate, correo electrónico)” [16].

El **b-Learning**, (en castellano formación combinada), consiste en un proceso docente semi-presencial; esto significa que un curso dictado en este formato incluirá tanto clases presenciales como actividades de e-learning. Éste método de enseñanza nació de la fusión de otros dos métodos, el b-learning intenta agrupar las ventajas de la enseñanza presencial y a distancia. Algunas de sus ventajas son:

1. Optimización del tiempo presencial.
2. Aumenta el número de alumnos.
3. Promueve la retroalimentación.
4. Se enfoca en el objetivo de aprendizaje más que en el medio de llevarlo a cabo.
5. El alumno cuenta en todo momento con el seguimiento del profesor.
6. Diversidad en cuanto a las técnicas y metodologías de enseñanza.
7. Desarrollar habilidades de pensamiento crítico.
8. Flexibilidad.
9. Optimización pedagógica.
10. Permite resolver problemas desde diferentes enfoques.

**E-Learning en las Universidades:** Actualmente España está terminando de incorporarse al Espacio Europeo de Educación Superior (EEES). Con el EEES se pretende que los estudios universitarios de los diferentes países de la unión europea sean equiparables. De esta forma se espera conseguir, entre otros objetivos, la movilidad dentro del espacio europeo tanto de profesores, alumnos y profesionales, como el llamado “aprendizaje mutuo”. Ya en 2001 el 52 % de las universidades españolas usaban algún tipo de plataforma virtual para e-learning, ya fuera directamente proporcionado por ellos mismos o por iniciativas interuniversitarias, deduciendo que más de la mitad de las universidades españolas hace 10 años usan el e-learning mostrando así la importancia que estas técnicas didácticas poseen [16].

De acuerdo a una investigación de proyecto fin de carrera<sup>1</sup> de Diego Macías Álvarez, menciona que en el año 2009 de las 74 universidades oficiales 67 universidades ofrecen a los alumnos algún sistema de campus virtual o plataforma e-learning.

Su investigación deduce que al menos el 90 % de las universidades españolas confían en el e-learning para mejorar sus técnicas docentes, ayudando de esta forma a la transición hacia el EEES.

---

<sup>1</sup>Plataformas de enseñanza virtual libres y sus características de extensión: Desarrollo de un bloque para la gestión de tutorías en Moodle

## 6.3. Enseñanza Virtual

Como ya hemos visto para poder aplicar técnicas de e-learning [16] necesitamos una plataforma de enseñanza virtual que nos provea de una serie de características mínimas, estas características son:

1. Que sea en red.
2. Que se haga llegar al usuario final a través de un ordenador utilizando estándares tecnológicos de Internet.
3. Que se amplíe la perspectiva del aprendizaje de modo que avance un paso más allá de los paradigmas tradicionales de la formación.

Si se cumplen al menos estas características estaremos hablando de que nuestro sistema es e-learning, de forma que si un sistema cumple esas cualidades podremos llamarlo genéricamente plataforma de enseñanza virtual. Formalmente una plataforma de enseñanza virtual es “un programa (aplicación de software) instalado en un servidor, que se emplea para administrar, distribuir y controlar las actividades de formación no presencial o e-learning de una institución u organización” [16].

Actualmente existen múltiples denominaciones y definiciones para las plataformas de enseñanza virtual, cabe destacar las siguientes:

- IMS: son las siglas de Instructional Management System.
- Plataforma LMS: Learning Management System.
- EVEA: Se refiere a Entornos Virtuales de Enseñanza-Aprendizaje.

Una plataforma de enseñanza virtual suele estar constituida por tres elementos funcionales o subsistemas:

1. LMS (Learning Management System):
2. LCMS (Learning Content Management System)
3. Herramientas de comunicación

Estos subsistemas suelen dar lugar a una serie de herramientas que toda buena plataforma de enseñanza virtual ha de poseer en mayor o menor medida:

- Herramientas para el profesorado:
  - Para generar recursos educativos.
  - Seguimiento y evaluación.
  - Comunicación.
  
- Herramientas para el alumnado:
  - Formación.
  - Seguimiento y evaluación.
  - Comunicación entre usuarios.

## 6.4. Plataforma Virtual LMS

Los Sistemas de Gestión de Aprendizaje (SGA) o Learning Management Systems (LMS), “son una herramienta informática organizada en función de unos objetivos formativos” [15]. Éstas proporcionan tanto al alumno como al profesor un entorno que optimiza el proceso de enseñanza y aprendizaje, permitiendo la comunicación entre estudiantes y profesores [11].

En la actualidad existe un amplio abanico de LMS entre el que las universidades y los docentes pueden elegir para impartir un modelo de enseñanza e-learning. Desde la aparición de la llamada WEB 2.0 todos estos LMS han evolucionado incluyendo nuevas herramientas colaborativas, como blogs, foros, wikis, etc. y dentro de Software libre tenemos Moodle como LMS más usado en las Universidades.

Para que un LMS sea considerado adecuado deberá implementar la mayor parte de las siguientes funcionalidades que a continuación se muestra en la imagen 6.1:

Actualmente existe una amplia variedad de Sistemas de Gestión de Aprendizaje, dentro de la amplia variedad de LMS, los cuales podríamos dividir en dos grupos fundamentales, los de Software Libre y los de Software Privativo. A continuación podemos observar en la imagen 6.2 un listado con las principales plataformas de enseñanza virtual organizadas de acuerdo al tipo de software.



Gestión Administrativa	Gestión de Recursos	Herramientas de Comunicación
Gestión del Estudiante/ Herramientas de Monitorización	Control de Autoría y Edición de Contenidos	Foro
Mecanismos de Acceso a Bases de Datos	Learning Objects y otros tipos de Gestión de Contenidos	Chat
Elaboración de Informes	Plantillas de ayuda en la Creación de Contenidos	Pizarra
Administración Cualitativa y Funcional de Flujos de Trabajo	Mecanismos de Subida y Descarga de Contenidos	Email
Seguimiento de Usuarios	Reutilización y Compartición de Learning Objects	Wiki

Figura 6.1: Funcionalidades esenciales de un LMS. Fuente: Diego Macías, Plataformas de enseñanza virtual

Campus virtuales de Software Libre	Campus virtuales de Software Privado
Moodle	ECollege
Sakai	EDoceo
Claroline	Desire2Learn
Docebo	Blackboard
Dokeos	Skillfactory
Ilias	Delfos LMS
LRN	Prometeo
ATutor	Composica
Lon-CAPA	WebCT

Figura 6.2: Plataformas de enseñanza virtual. Fuente: Diego Macías, Plataformas de enseñanza virtual

Todas las plataformas aquí expuestas cumplen con las funcionalidades comentadas anteriormente y muchas de ellas son usadas en la actualidad por las universidades españolas para implementar sus campus virtuales.

## 6.5. Moodle

Moodle es un paquete de software para la creación de cursos de e-learning. Es un proyecto en desarrollo, diseñado para dar soporte a un marco de educación social constructivista [10].

Según el documento “Aulas Virtuales en Moodle” [9], Moodle fue creado por Martín Dou-

giamas, quien fue administrador de WebCT en la Universidad Tecnológica de Curtín. Martín basó su diseño en las ideas del constructivismo en pedagogía, que afirman que el conocimiento se construye en la mente del estudiante en lugar de ser transmitido sin cambios a partir de libros o enseñanzas y en el aprendizaje colaborativo.

La palabra Moodle fué al principio un acrónimo de Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment (Entorno de Aprendizaje Dinámico Orientado a Objetos y Modular), lo que resulta fundamentalmente útil para programadores y teóricos de la educación. También es un verbo que describe el proceso de deambular perezosamente a través de algo.

La primera versión de Moodle apareció el 20 de agosto de 2002, su versión última es 2.3, actualmente Moodle cuenta con más de 59 millones de usuarios en casi 68.000 sitios registrados en su base de datos, estando traducida la plataforma a más de 78 lenguas distintas.

Si analizamos el número de sitios por países vemos que España es el segundo país con más sitios de Moodle registrados justo por detrás de Estados Unidos <http://moodle.org/stats/> se puede apreciar en la imagen 6.3:

Actualmente la comunidad de Moodle cuenta con más de 326 desarrolladores del núcleo de la aplicación y el desarrollo de extensiones.

### 6.5.1. Estudio de la Comunidad Moodle a partir de Repositorios git

Como se ha podido observar Moodle es un desarrollo colaborativo. En la página web <http://www.ohloh.net/p/moodle> de Ohloh<sup>2</sup> [12], se muestra los datos de la comunidad que a continuación se comentan.

- Líneas de código fuente: Se puede apreciar en la Figura 6.4, que desde noviembre de 2001, hasta septiembre de 2012 que el número de líneas de código fuente es de 1.036.224, en cuestión de líneas comentadas 561.191 y líneas en blanco 234.401, de tal modo a ido aumentando impresionante, demostrando así que este proyecto va creciendo y evolucionando, con una gran calidad de diseño y aporte.
- Lenguajes de programación utilizados en el proyecto: Los datos de Ohloh que se muestran en la Figura ?? da a conocer que el lenguaje PHP es el primer lenguaje utilizado para su desarrollo actualmente con 520.505 líneas de código, luego tenemos JavaScript

---

<sup>2</sup><http://es.wikipedia.org/wiki/Ohloh>



Country	Registrations
Estados Unidos	11,761
España	5,834
Brasil	4,972
Reino Unido	3,863
Alemania	2,893
México	2,726
Portugal	2,090
Colombia	1,808
Australia	1,691
Italia	1,615

Figura 6.3: Países Registrados que usan Moodle. Fuente: <http://moodle.org/stats/>

con 410.458 líneas de código, adicional en la imagen también muestra los porcentajes equivalentes a las líneas de código.

En la imagen 6.6, tenemos el incremento del aporte de líneas por lenguaje por mes y año, donde se aprecia que en septiembre de 2012 PHP tiene 52.055 líneas escritas.

- Número de committers en el proyecto: El número de desarrolladores que hacen commits

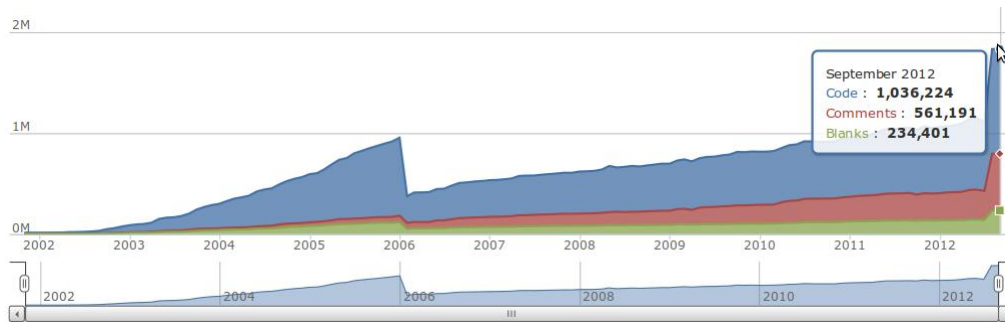


Figura 6.4: Número de líneas de código en Moodle. Fuente: <http://www.ohloh.net/p/moodle>

Language	Code Lines	Comment Lines	Comment Ratio	Blank Lines	Total Lines	Total Percentage
PHP	520,505	266,181	33.8%	115,043	901,729	49.2%
JavaScript	410,458	281,313	40.7%	107,483	799,254	43.6%
CSS	42,601	7,523	15.0%	6,616	56,740	3.1%
HTML	20,872	1,107	5.0%	1,976	23,955	1.3%
XML Schema	20,194	4,373	17.8%	2,326	26,893	1.5%
XML	18,968	311	1.6%	598	19,877	1.1%
XSL Transformation	1,292	197	13.2%	158	1,647	0.1%
Perl	534	77	12.6%	57	668	0.0%
ActionScript	385	1	0.3%	42	428	0.0%
Java	231	77	25.0%	74	382	0.0%
MXML	116	0	0.0%	8	124	0.0%
SQL	61	30	33.0%	20	111	0.0%
shell script	7	1	12.5%	0	8	0.0%
Totals	1,036,224	561,191		234,401	1,831,816	

Figura 6.5: Lenguajes de programación usados en Moodle. Fuente: <http://www.ohloh.net/p/moodle>

siempre cambia, por ser un desarrollo de voluntariado, en la imagen 6.7, se observa que a la fecha de septiembre de 2012 existen 41 committers y en noviembre del 2001 empezó 1. De acuerdo a esto se deduce que al ser un proyecto de desarrollo FOSS la gente hace aportaciones en determinados tiempos, los desarrolladores core son los que más aportan.

- Numero de commits del proyecto: Los datos de Ohloh dan a conocer que desde noviembre de 2001 existió un número de 19 commits y como podemos observar en la Figura 6.8, el número de commits es de 542 a agosto de 2012, de esto se deduce que hay un aporte constante al proyecto manteniéndose entre 542 y 946 commits, valorando un valor arduo y colaborativo en este proyecto.

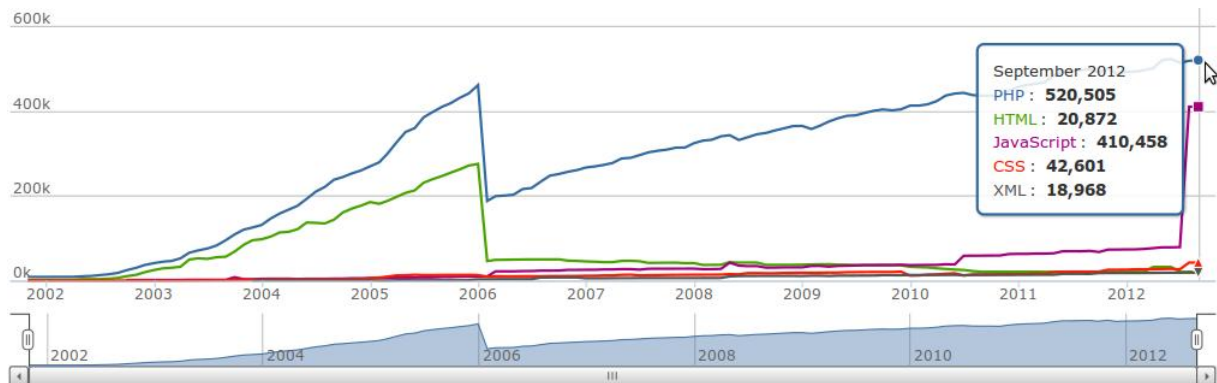


Figura 6.6: Lenguaje y líneas de código a septiembre en Moodle. Fuente: <http://www.ohloh.net/p/moodle>

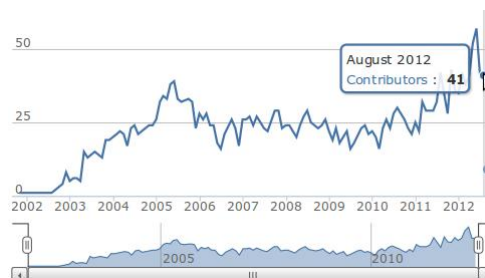


Figura 6.7: Número de committers en Moodle a septiembre. Fuente: <http://www.ohloh.net/p/moodle>

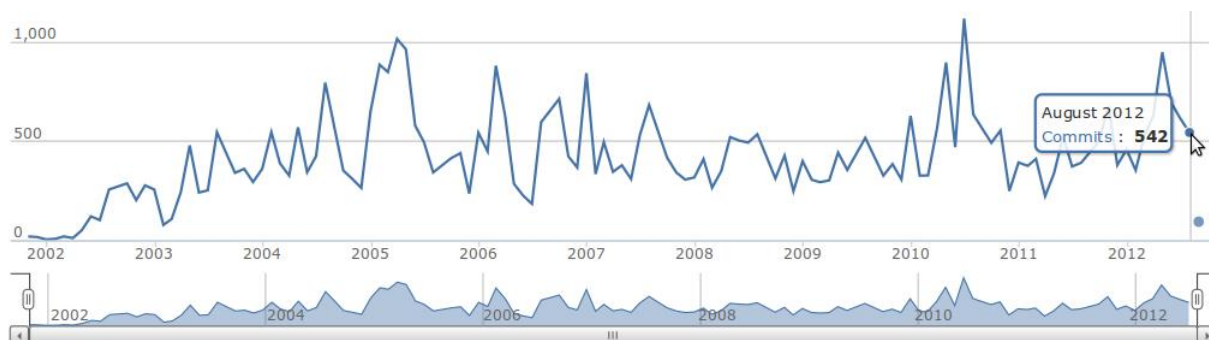


Figura 6.8: Número de commits en Moodle agosto 2012. Fuente: <http://www.ohloh.net/p/moodle>

- **Cuadro Resumen:** A continuación un resumen de las actividades de Moodle en la imagen 6.9, en la cual al día actual muestra un número de comitis de 56.049, comiters 326, líneas

modificadas 37.355, líneas agregadas 8.259.363 y líneas removidas 5.497.161.

	All Time	12 Month	30 Day
Commits:	56049	6706	465
Contributors:	326	135	38
Files Modified:	37355	10491	3141
Lines Added:	8259363	3499918	905584
Lines Removed:	5497161	1983320	176987

Figura 6.9: Cuadro resumen septiembre 2012. Fuente: <http://www.ohloh.net/p/moodle>

- Costo de desarrollo Moodle según COCOMO: De acuerdo a los estudios de Oholo y cálculos estimados mediante COCOMO se deduce que el costo del desarrollo de Moodle asciende a \$ 15,879,229 dólares americanos como se puede ver en la Figura 6.10

Project Cost Calculator	
Include	Average Salary (per year)
All Code	\$ 55000 .00
Codebase Size	Estimated Effort
1,036,224 lines	289 person-years
Estimated Cost	
\$ 15,879,228 *	

\*Using the Basic COCOMO Model

Figura 6.10: Costo desarrollo Moodle COCOMO septiembre 2012. Fuente: <http://www.ohloh.net/p/moodle>

## 6.6. Justificación del porqué usar Moodle

Para fundamentar el uso de Moodle y lo que anteriormente se trato, se acudió al blog <http://chriswatchon.blogspot.com.es/2007/08/10-reasons-why-you-should-use-moodlemy.html> en inglés que hace mención a Congresos Científicos y comentarios de respetados PhDs. Este blog fue publicado el 5 de septiembre del 2007, y en un apartado expone “10 razones para usar Moodle” tratado en un congreso científico, que a continuación se expone de forma resumida:

### 1. Moodle es (Free) Libre

Moodle se lo descarga de su sitio oficial Moodle.org, su contribución de código se basa en una comunidad que día a día aporta, y lo mejor que no tiene costo.

### 2. Moodle es fácil de usar

Si usted es un administrador, educador o estudiante, Moodle es fácil de usar gracias a su interfaz gráfica de usuario que todos estamos familiarizados.

### 3. Moodle es intuitivo

Debido a su facilidad de uso, muchas de sus funciones están orientadas hacia el aprendizaje del estudiante así Moodle fue diseñado con los educadores en mente. Con la amplia gama de opciones para mejorar el aprendizaje, los profesores les resulta muy útil.

### 4. Moodle es rico en características

Moodle cuenta con una interminable lista de recursos y actividades. En relación con los recursos, puedo crear enlaces a sitios de contenido rico fuera de Moodle sin salir de su entorno y en cuanto a la actividad, estas son algunas de las muchas actividades que se encuentran en la Lista de foros, concursos, wiki, y el taller.

### 5. Moodle tiene Pedagogías

En Moodle, el constructivismo, el constructivismo social, se adoptan con conectivismo por su pedagogía. Esto quiere decir que el conocimiento puede ser construido y desarrollado a través de una constante interacción y cooperación. Tanto más que el conocimiento es procesado luego por lo tanto los estudiantes también están inmersos en el proceso.

### 6. Moodle es Student-Centered/Active

Al utilizar Moodle proporciona a los profesores una alternativa más para que los estudiantes aprendan de manera independiente e interdependiente, dándoles la oportunidad de estudiar en línea.

### 7. Moodle ofrece una respuesta instantánea

Utilizando Moodle, se han ido los días en que hay que corregir manualmente trabajos de los estudiantes. Los estudiantes que rindieron las pruebas, exámenes y proyectos en Moodle pueden ver sus calificaciones y los resultados casi al instante. Cuando los maes-

tros y estudiantes están todas a la vez conectados, se pueden dar y leer sus comentarios y respuestas en un chat y foros en tiempo real.

#### 8. Moodle está integrado

Los recursos de aprendizaje, actividades y funciones son modulares lo que significa que puede estar solo sino que también están diseñadas para complementarse entre sí.

#### 9. Moodle es multi-funcional

El entorno Moodle ofrece elementos ricos de la característica que comienzan con los elementos de bloque como calendario, chat, foros y wikis. Moodle soporta sistemas operativos como Linux y otros. Moodle se puede utilizar también como un sitio de colaboración del proyecto, sitio web de noticias, el portal de la escuela, y la lista de posibles usos se limita sólo a la imaginación del usuario.

#### 10. Moodle es interactivo

Te guste síncrono o asíncrono, nunca va a ser un problema cuando se utiliza Moodle. Está diseñado para involucrar a los estudiantes a participar y colaborar entre sí. Elementos como el chat y los foros están para inculcar el valor de la participación activa y la iniciativa. Proyectos como el wiki y los taller ayudan a los alumnos a estudiar el funcionamiento interno de las ideas que se encuentran en una lección y para estudiarlo con otros interdependiente.



# Capítulo 7

## Conclusiones y Recomendaciones (Trabajo Futuro)

### 7.1. Conclusiones

- La creación de un programa de Máster en Software Libre en la Escuela Politécnica del Ejército Extensión Latacunga permitirá profesionalizar a personas interesadas en el ámbito del Software Libre en el Ecuador.
- El Estudio de máster existentes de software libre en la actualidad, en especial los de España, nos ha permitido observar que tienen sus orígenes por ideas y mentalizadores de docentes universitario de la URJC como son. Dr. Jesús González y Dr. Gregorio Robles. Deduciendo así que la URJC es el punto de partida de algunos de los actuales máster en software libre ofertados a nivel de España, la Comunidad Europea y del mundo.
- Los másteres en software libre ofertados actualmente por las universidades siguen de cierta forma la malla curricular de la URJC, por tal razón la misma es muy adaptable a la actual propuesta de creación del posgrado en software libre en Ecuador.
- El estudio de mercado para la creación de un máster en software libre en Ecuador, demuestra que un 93 % de las personas encuestadas tienen un interés por esta especialización, y con más razón al no existir una entidad universitaria en el país que oferte este posgrado.

- En la propuesta actual se ha procedido adaptar la malla existen de la URJC, a los lineamientos que pide la SENESCYT para la creación de un posgrado de manera presencial, para los fines de semana.
- Se ha demostrado y justificado mediante un breve estudio que Moodle es la mejor plataforma e-learning para apoyo de la enseñanza del máster a crear en Ecuador en la ESPE Extensión Latacunga.

## **7.2. Recomendaciones y Trabajo Futuro**

- Se recomienda que luego de creado el máster en software libre en la ESPE-L, se adapte una malla curricular para ofertar este tipo de posgrado de manera a distancia “virtual”, como lo hace la UOC.
- Realizar un convenio entre entidades universitarias la ESPE “Ecuador” y la URJC “España” para adquirir intercambio de conocimiento.
- Realizar un estudio para la ESPE, que consiste en la creación de un grupo de investigación de software libre que tenga el respaldo de la SENESCYT y la Subsecretaría de Informática del Ecuador.

# Apéndice A

## Encuesta dirigida a ASLE

### **Encuesta "Propuesta de la Creación de una Maestría en Software Libre en la ESPE-Extensión Latacunga, Ecuador"**

Encuesta dirigida a profesionales Informáticos y Sistemas, Software, Electrónicos, Telecomunicaciones en Ecuador.

Objetivo: Recopilar información de profesionales para establecer los requerimientos para el desarrollo del Proyecto de Tesis de Máster en Software Libre, de la Universidad Rey Juan Carlos de España con el tema "Propuesta para la creación de una Máster en Software Libre en la ESPE Extensión Latacunga- Ecuador".

Instrucciones:

La presente encuesta guardará confidencialmente la información recavada, la misma que será empleada en el ámbito científico tecnológico e informático de la Universidad. En caso de tener planificado seguir un posgrado, siga con la encuesta y por favor lea muy cuidadosamente las preguntas y los literales establecidos, elija de acuerdo a su criterio, su colaboración ayudará a tener una información muy veraz.

#### **1. Titulación**

En caso de tener otra titulación mencione en "Otro".

Ingeniero Informático y Sistemas

Ingeniero de Software

Ingeniero Electrónico

Ingeniero en Telecomunicaciones

”NS/NC”(No sabe/no contesta)

Otro:)

**2. Es usted un empleado**

En caso de tener otra titulación mencione en ”Otro”.

Público

Privado

Independiente

Desempleado

Estudiante

”NS/NC”(No sabe/no contesta)

Otro:.

**3. ¿Le gustaría especializarse en Software Libre?**

Si

NO

”NS/NC”(No sabe/no contesta)

**4. ¿Conoce alguna institución en el país que oferte este post-grado?**

De contestar si, mencione la Institución en “ Otro”.

Si

NO

Otro:.

**5. ¿Le gustaría realizar esta especialización en la ESPE Extensión Latacunga?**

Si

NO

Otro:.

**6. Seleccione las temáticas sobre Software Libre que le gustaría se incorpore en el programa**

Puede sugerir en "Otro".

Aspectos Legales.

Desarrollo de software libre.

Administración de Sistemas.

Evaluación de sistemas de software libre.

Modelos de negocio software libre.

Comunidades de software libre

Otro:.

**7. ¿Por cuál de las siguientes causas no realizaría la especialización?**

Falta de tiempo.

Falta de dinero.

No tiene inconveniente.

**8. De acuerdo a su disponibilidad de tiempo elija el tipo de programa del Máster en Software Libre que desearía cursar**

Presencial.

Semi - presencial.

A Distancia.

On line presencial.

On line a Distancia.

**9. Elija los días que podría asistir a clases en el programa de Maestría en Software Libre**

De tener alguna sugerencia hacerlo en "Otro".

Viernes y Sábado (3 semanas al mes).

Sábados y domingos (3 semanas al mes).

Viernes, Sábados y domingos ( 2 semanas al mes).

”NS/NC”(No sabe/no contesta).

Otro:.

**10. En caso de tener comentarios o sugerencias, por favor hacerlas aquí**

Gracias por su Colaboración

# Bibliografía

- [1] U. R. J. Carlos-GSyC/Libresoft. Máster oficial en software libre. Website. <http://master.libresoft.es>.
- [2] R. Correa. DDecreto ejecutivo del ecuador nº 1014. *Drecreto Ejecutivo del Ecuador nº 1014*, Abril 2008.
- [3] R. Correa. Ley de educación superior del ecuador. Technical report, Registro Oficial del Ecuador, 2011.
- [4] C. de Educación de la Comunidad Autónoma de Madrid. Máster en software libre memoria explicativa. Website. <http://uuu.enseirb.fr/pelegrin/mellios/memoria.pdf>.
- [5] C. de Educación Superior de Ecuador. Reglamento de presentación y aprobación de proyectos de carrera y programas de grado y posgrados de las universidades y escuelas politécnicas. Website, Enero 2012. <http://www.ces.gob.ec>.
- [6] S. de Tecnologías de la Información. Implementación de software libre. Website. <http://www.informatica.gob.ec>.
- [7] F. S. Foundation. Gnu project. Website. <http://www.gnu.org>.
- [8] T. F. S. Foundation. The free software definition. gnu project. Web, 2012.
- [9] M. J. G. Granja. Aulas virtuales mediante moodle. *Revista Digital Innovación y Experiencias Educativas ISSN 1988-6047*, Octubre 2010.
- [10] F. Gómez. Plataformas virtuales y diseño de cursos. *Universidad Pontificia Católica de Valparaíso, Chile*, 2005.

- [11] Jerónimo. Introducción a los sistemas de gestión de aprendizaje. *UNAM FES-Z: Universidad Nacional Autónoma de México*, Junio 2008.
- [12] OHLOH. Moodle contribuciones. Website. <http://www.ohloh.net/p/moodlecontrib>.
- [13] C. Space. Perfiles de capacidades profesionales genéricas de las tic. *Centro Europeo para el desarrollo de la formación profesional*, Junio 2001.
- [14] J. G. y Gregorio Robles. Memoria máster universitario en software libre. Aneca documentación, Universidad Rey Juan Carlos, 2011.
- [15] M. Zapata. Sistemas de gestión del aprendizaje. *Depósito Legal MU-2554-2001*, Junio 2003.
- [16] D. M. Álvarez. Plataformas de enseñanza virtual libres y sus características de extensión: Desarrollo de un bloque para la gestión de tutorías en moodle. Proyecto fin de carrera, Universidad de Alcalá, 2010.