

LOS MOOC PARA EL FOMENTO DEL SOFTWARE LIBRE EN LOS COLEGIOS DISTRITALES DE BOGOTÁ

MOOC TO PROMOTE FREE SOFTWARE IN BOGOTÁ'S PUBLIC SCHOOLS

Julián Ernesto Pachón Salamanca
Facultad de Ingeniería de Sistemas, Programa Maestría en Software Libre
Universidad Autónoma de Bucaramanga en convenio con
La Universitat Oberta de Catalunya
Bogotá, Colombia

Resumen

Este artículo trata la propuesta educativa basada en la construcción de un MOOC para fomentar el uso del Software Libre en los procesos formativos de los colegios distritales de Bogotá, conforme al acuerdo 279 de 2007 por el cual se estipula la promoción y el uso del Software Libre a nivel distrital. Se describe la metodología de investigación aplicada y las etapas que debieron cumplirse:

- Etapa de observación: Selección de una estrategia de MOOC para socializar temáticas de Software Libre.
- Etapa de exploración: Contextualización bibliográfica de temáticas como Software Libre en Educación, Formación Virtual, LMS y MOOC.
- Etapa de descripción y explicación: Definición de la encuesta para elegir la temática del MOOC
- Etapa de encuesta: Aplicación y resultados de la encuesta para elegir la temática Introducción a GNU/Linux.
- Etapa de construcción de la propuesta: Descripción de la elaboración de la propuesta.
- Etapa de desarrollo: Evaluación de las herramientas y plataformas MOOC y la decisión de desarrollar una plataforma propia con módulo de MOOC y módulo de administración a partir de tecnologías como PHP, HTML, Java Script y MySQL.
- Etapa de implementación: Descripción de la implementación de la plataforma MOOC y del curso Introducción a GNU/Linux
- Resultados: Análisis de los resultados de cada una de las etapas.

Finalmente, se encuentran las conclusiones del desarrollo de la propuesta y los resultados obtenidos.

Palabras Claves: Software Libre; Educación; Formación Virtual; LMS; MOOC; Ludificación; MOOC a la medida.

Abstract

This article is about the educational proposal based on a MOOC's construction to promote the use of free software in the formative processes of district schools in Bogotá according to the agreement 279 of 2007 whereby the promotion and use of Free

Software at district level stipulated. Applied research methodology and the steps that must be followed are described:

- Observation stage: Selecting a MOOC strategy to socialize Free software thematic
- Exploration stage: Contextualizing literature about Free Software in Education, e-learning, LMS and MOOC.
- Description and Explanation Stage: Defining the survey to choose MOOC's theme.
- Survey Stage: Implementation and results of the survey to choose MOOC's theme *Introduction to GNU/Linux*.
- Construction of the proposal Stage: Description of the proposal's preparation.
- Development Stage: Assessment tools and MOOC's platforms and the decision to develop its own platform with MOOC module and management module from technologies like PHP, HTML, JavaScript and MySQL.
- Implementation Stage: Description of the implementation of the MOOC's platform and the course *Introduction to GNU/Linux*.
- Results: Analysis of the results of each stage.

Finally, there are conclusions of the development and the proposal and the obtained results.

Keywords: Free software, Education, e-learning, LMS, MOOC, Gamification, Custom MOOC.

Introducción

El Acuerdo 279 de 2007 (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2007): Por el cual se dictan los lineamientos para la Política de Promoción y Uso del Software libre en el Sector Central, el Sector Descentralizado y el Sector de las Localidades del Distrito Capital, es una oportunidad de que las entidades del distrito den a conocer el Software Libre en cada uno de sus estamentos. Desde 2007 se han realizado avances significativos frente al Software Libre en las entidades distritales, principalmente en el sector educativo público, pero viendo gran panorama, encontraremos que en pleno año 2015 la gran mayoría de las entidades distritales sigue ligada al software privativo (software privativo es todo software que niega libertades a los usuarios), en gran medida al desconocimiento que hay frente al Software Libre, a la piratería y a las estrategias de marketing que adelantan las empresas de software privativo para mantener cautivo a su público objetivo. ¿Pero cómo solucionar esta situación?, pues bien una estrategia es socializar la temática Software Libre de una forma didáctica y accesible, resaltando las virtudes y los beneficios que se pueden obtener al utilizar soluciones de software libres, pero ¿Cómo adelantar esta estrategia?. Un enfoque que se puede tratar es la sensibilización, capacitación y formación de temáticas Software Libre, que permitan el acercamiento de la comunidad educativa con estas herramientas. Para adelantar esta iniciativa hay dos entornos posibles: formación presencial y virtual. La formación presencial es una buena alternativa pero lleva unos costos asociados, no solo de dinero sino de tiempo, además puede presentar limitantes como la falta de flexibilidad horaria, el hecho de no poder llegar a tantas personas como se desea, entre otros. ¿Y entonces?, pues es aquí donde la formación virtual surge como la mejor alternativa para socializar, formar y capacitar, ya que cada persona que se involucra en los procesos asociados a este entorno, puede aprender a su ritmo y disponibilidad horaria, además con la formación virtual se tiene la posibilidad de llegar a más personas, en este caso docentes, en un menor periodo de tiempo. Con el enorme crecimiento de los dispositivos móviles y portátiles y con planes de internet cada vez más accesibles y de mayor velocidad, ya no hay que confinarse en un solo espacio para acceder al conocimiento, es aquí que la

estrategia de formación virtual puede dar un salto de calidad y enfocarse en la revolución educativa virtual de la última década, los MOOC. En las siguientes secciones se verá la metodología y resultados que permitieron desarrollar la propuesta educativa basada en MOOC para fomentar el uso del Software Libre en los procesos formativos de los colegios distritales de Bogotá.

Metodología

Para desarrollar el proyecto y que se alcanzaran los resultados planteados se eligió como metodología, la investigación aplicada. Para entender el concepto y enfoque de la investigación aplicada, (Vargas Cordero, 2009) ofrecen las siguientes definiciones:

- La investigación aplicada recibe el nombre de investigación práctica o empírica, que se caracteriza porque busca la aplicación o utilización de los conocimientos adquiridos, a la vez que se adquieren otros, después de implementar y sistematizar la práctica basada en investigación. El uso del conocimiento y los resultados de investigación que da como resultado una forma rigurosa, organizada y sistemática de conocer la realidad.
- La investigación aplicada es aquella que incluye cualquier esfuerzo sistemático y socializado por resolver problemas o intervenir situaciones. En ese sentido, se concibe como investigación aplicada tanto la innovación técnica, artesanal e industrial como la propiamente científica.
- La investigación aplicada es la que sólo considera los estudios que explotan teorías científicas previamente validadas, para la solución de problemas prácticos y el control de situaciones de la vida cotidiana.

A partir de las anteriores definiciones, con la problemática planteada, se buscó una innovación tecnológica que la solucionara y se basara en los conocimientos adquiridos y las teorías científicas validadas.

Para aplicar la metodología se adelantaron las etapas que se presentan a continuación (Medina Velandia, 2009).

Etapas de Observación

Desde 2004 la Secretaría de Educación del Distrito ya adelantaba acciones para socializar el uso y promoción del Software Libre, una de sus primeras medidas fue adoptar el sistema de gestión de contenidos OpenCMS (Licencia LGPL) para administrar y gestionar Red Académica, su portal pedagógico. Con el crecimiento progresivo del portal Red Académica, OpenCMS se vio limitado para continuar con su labor, en mayor medida por ser un sistema complejo de manejar, es entonces que hacia 2007, coincidiendo con la publicación del acuerdo 279, se tomó la decisión de remplazar OpenCMS, con un nuevo sistema de gestión de contenidos, es así que aparece en escena Joomla (Licencia GPL). Con el sistema de gestión de contenidos Joomla, la Secretaría de Educación determinó que todos los portales de los colegios del distrito debían migrarse a este nuevo sistema, lo que presentó una oportunidad de que los docentes que mantenían los portales se capacitaran en el nuevo sistema, esta situación permitió que por primera vez un proyecto grande acercara a los docentes al Software Libre. De la mano de Joomla, llegó Moodle, este sistema de gestión de cursos permitió que se ofrecieran a los docentes capacitaciones en diversas temáticas, principalmente en ofimática y en el mismo Moodle, para que los docentes tuvieran la oportunidad de crear sus propios cursos y sus propias OVAS (Objetos Virtuales de aprendizaje). Hacia la misma época, desde el portal Red

Académica se adoptaron dos tecnologías para el desarrollo de aplicativos en línea, el lenguaje de programación PHP (Licencia PHP) y el sistema de gestión de base de datos MySQL, con esta adopción se vieron cambios significativos en la forma en la que se venían haciendo las convocatorias y permitió dar paso a nuevos desarrollos a la medida. Adicionalmente, como iniciativa de los mismos docentes y con el apoyo de la Secretaría de Educación, empezaron a socializarse proyectos en Scratch (Distribuido bajo licencia GPL). Con este entorno de aprendizaje de lenguaje de programación, muchos docentes se volvieron expertos en el tema, implementando sus proyectos en el aula de clase y compartiendo su experiencia con sus pares académicos. En los años siguientes se creó la sección de Software Libre del portal Red Académica, como un punto de socialización para que los docentes conocieran herramientas de Software Libre que pudieran utilizar para sí mismos y para aplicar en el aula de clase.

Tomando como referencia el apartado anterior y con base en una experiencia de trabajo de siete años en la Secretaría de Educación del Distrito y a través de un proceso de observación, se llegó a la conclusión de que a través de ofertas de formación, los docentes buscan los espacios para capacitarse, se involucran más en las temáticas que les llaman la atención y en la mayoría de las veces socializan y aplican el conocimiento en la escuela. Teniendo como referente esta situación se determinó que la estrategia para socializar y dar más protagonismo al Software Libre era a través de la formación, pero esta decisión planteaba un interrogante: ¿Formación presencial o virtual? La formación presencial había dado resultados significativos frente al Software Libre en la Secretaría de Educación, como se vio en el apartado anterior, pero actualmente la realidad es otra, no hay el personal suficiente para dar continuidad a las capacitaciones presenciales de forma regular, además las pocas personas disponibles en procesos de formación no dan abasto para cubrir la demanda de soporte en Moodle. Adicionalmente por cuestiones de infraestructura y recursos, actualmente la plataforma Moodle no puede soportar el volumen de usuarios que demandan recursos. Por todas las razones expuestas se llegó a la conclusión de descartar la formación presencial como estrategia. Elegida la formación virtual como estrategia y partiendo del precedente de que no se cuenta con personal suficiente por parte de la Secretaría de Educación del Distrito para asumir tutorías, se determinó que debía desarrollarse una estrategia de formación virtual basada en MOOC, concretamente en xMOOC, donde la misma plataforma diera la retroalimentación a través de quizzes y test, sin la mediación de un tutor.

Etapa de Exploración

Para adoptar una estrategia de formación virtual basada en MOOC, fue necesario realizar una revisión literaria, en temáticas como:

- Software Libre en Educación a nivel nacional e internacional (Jiménez o. y otros)

El Software Libre es una temática que ha ido ganando terreno en educación en la última década, sin embargo lo ha hecho en un porcentaje muy bajo al que se quisiera, en mayor medida al desconocimiento o miedo a su adopción. Implementar soluciones de software libre en la escuela representa una gran oportunidad de socializar los beneficios del uso de Software Libre y los valores que aporta:

- Cooperación y filosofía abierta: Por su naturaleza el Software Libre promueve la cooperación, la integración y el trabajo en equipo, los avances y el conocimiento son de todos y para todos.

- Generando capacidades a largo plazo: Si los estudiantes y docentes desconocen el software libre, se les está negando la posibilidad de elegir, por qué no sabrán que hay muchas herramientas libres más allá del software propietario.
- Alternativa a la copia ilegal: Por desconocimiento, desinformación y falta de recursos, muchas instituciones educativas optan por usar software privativo pirata. Con una apropiación del Software Libre estas prácticas desaparecerían y fomentarían la legalidad, la libertad y la cooperación.
- Investigación y construcción del conocimiento: Por tener acceso al código fuente y a todos los recursos para modificarlo, en la filosofía del Software Libre se promueve la investigación, la construcción y socialización del conocimiento, esto impacta de forma positiva a los estudiantes y docentes de las instituciones educativas ya que no serán meros consumidores de productos de Software Libre sino gestores y socializadores del mismo.
- Optimización de recursos de Hardware: Por la flexibilidad y adaptabilidad del software libre, las instituciones educativas podrán dar nueva vida a equipos de cómputo que se consideraban ya obsoletos y así contar con más recursos educativos para la socialización y apropiación del conocimiento.

A pesar de ser poco, el terreno ganado ha sido muy significativo, por ejemplo en Colombia existen tres instituciones que adoptaron el software libre como una solución: El Gimnasio Fidel Cano, el Gimnasio Norte del Valle y el Grupo SLEC (Software de Libre Redistribución y Educación en Colombia), estas instituciones se han preocupado por socializar los valores y beneficios del Software Libre y su filosofía.

A nivel latinoamericano los referentes de la región son Brasil y Venezuela, por haber hecho del Software Libre una política pública. Brasil es uno de los referentes mundiales y una de las experiencias más documentadas por su decisión de adoptar de forma preferente el Software Libre en todas sus áreas de gobierno, además tiene el honor de ser el primer poder ejecutivo a nivel mundial en realizar un despliegue masivo de uso y apropiación de Software Libre en toda la administración pública. Este boom del Software Libre es el resultado de la apuesta que hizo el ex presidente Luiz Inácio Lula da Silva por combatir lo que se ha denominado la desigualdad digital. Para disminuir la brecha de la desigualdad digital se adoptaron estrategias como: El Proyecto One Laptop Per Child, 6000 telecentros dotados con acceso a internet y el "PC popular", para las personas menos favorecidas tuvieran acceso a la tecnología. La ambición de Brasil en temas de software libre, va más allá de las experiencias expuestas anteriormente, por que como iniciativa del gobierno se quiere cambiar Windows por Linux en el 80% de los equipos de cómputo de los puestos de trabajo de las instituciones públicas, lo que permitirá ahorros significativos en los próximos años al no tener que pagar por derechos y licencias, estimulando así la industria informática local. A su vez Venezuela, conforme al Decreto presidencial 3390 de 2004 y con la premisa de desligarse de la dependencia tecnológica que se tenía de países potencia en este ramo y en aras de establecer una soberanía, el gobierno venezolano decidió adoptar en todas sus instituciones el uso de herramientas basadas en tecnologías libres y estándares abiertos. Una de las principales preocupaciones a partir de esta adopción fue la formación de funcionarios y ciudadanos en las nuevas tecnologías. Como resultado de esta inquietud se dio paso al plan nacional de migración a Software Libre donde se fijaron las pautas que se seguirían para alcanzar los objetivos de esta nueva política pública. El producto estrella de esta migración, fue la creación del sistema operativo venezolano: Canaima GNU/Linux, el cual dentro de sus objetivos principales tiene como prioridad impulsar el proyecto Canaima Educativo, donde más de 60 recursos libres quieren propiciar un espacio de interacción y formación de niños y niñas de primer grado para que en un futuro cercano sean los gestores de nuevas herramientas tecnológicas libres.

Finalmente y como referente mundial se encuentra la iniciativa LinEX, del Gobierno de Extremadura en España. Cuando el Gobierno de Extremadura tomó la decisión de adoptar el Software Libre como uno de sus activos más preciados, no logro dimensionar la gran repercusión que esta iniciativa tendría a nivel de España y del mundo, ya que su buque insignia la distribución Linux LinEX fue y es un ejemplo a seguir y ha sido la pionera de varias distribuciones regionales en España. Con LinEx, el Gobierno de Extremadura dio un paso gigantesco al acercar el Software Libre a ámbitos como la sanidad, la administración y seguramente al más conocido, la educación. La idea del Gobierno de Extremadura con LinEx, es la de abrir espacios colaborativos que den paso a una comunidad de desarrolladores y usuarios, que generen nuevos saberes y conocimientos. La apuesta por la educación a través de LinEX es muy fuerte, prueba de ello es la iniciativa del portal LinEx Edu, sitio dedicado en forma exclusiva al Software Libre como vehículo de mejoramiento en colegios, a nivel de secundaria, docentes, entre otros (GNU/Linux, Linex y Educarex).

- Referentes de formación virtual a nivel nacional e internacional (Educación a Distancia en Hispanoamérica y España, 2014)

Desde que los avances tecnológicos lo permitieron y las telecomunicaciones fueron más allá de la radio, la televisión y el teléfono y fueron relegando al periódico y al correo, la educación a distancia se fue poco a poco convirtiendo –en gran medida gracias al internet- en formación virtual, porque con las herramientas adecuadas (un computador e internet) y unos cuantos clics cualquier persona tuvo la posibilidad de acceder a un mundo donde la información y las posibilidades educativas eran enormes, a partir de esta revolución la formación virtual ha avanzado a pasos agigantados en las últimas décadas para presentarse como una opción totalmente válida de socialización del conocimiento. Países como Colombia, Argentina, Bolivia, España, México, en entre otros, en los últimos cuarenta años han sido protagonistas de la evolución y revolución de la formación virtual, con la adopción de plataformas libre, privativas y propias, pero siempre con la consigna de que la educación llegue a todos en cada rincón de sus respectivos territorios.

- Plataformas LMS (LMS, 2014)

Sean libres, privativos o propios, los LMS (Learning Management System o sistemas para la gestión del aprendizaje) han sido uno de los mayores avances de la última década a nivel educativo, permitiendo la gestión de estudiantes, contenidos y tutores y la socialización del conocimiento y la retroalimentación más allá de un espacio físico. Dentro de los LMS libres se destacan ATutor, Chamilo, Claroline, Dokeos, ILIAS, Moodle, Proyecto Sakai, SWAD y Sensei LMS, dentro de los LMS propietarios se destacan Blackboard, Catedr@, Desire2Learn, eCollege, Fronter, Paradiso LMS, Saba Learning y WebCT.

- Temáticas MOOC, donde se describieran tipologías, casos de éxito, entornos de aprendizaje, plataformas, entre otros (Poncela,2014)(Nanfito,2013)

Después de haber visto que la formación virtual es una estrategia totalmente válida para socializar el uso y promoción del Software Libre e impactar de forma positiva a más docentes, se puede dar un paso más y adoptar una solución basada en MOOC. Los MOOC (Massive Open Online Course o Curso Abiertos Masivo en línea) son la revolución de la formación virtual en la última década. La primera persona que utilizó el término MOOC fue el profesional Dave Cormier para referirse al curso Conectivismo y Aprendizaje Conectado dirigido por los canadienses George Siemens y Stephen Downes, desarrollado en el 2008 desde la Universidad de Manitoba. En esa clase junto a los alumnos presentes que pagaron los costes de

matriculación de la Universidad, otros 2.300 estudiantes tuvieron la oportunidad de seguir las explicaciones de los profesores a través de la Internet, desde sus propias casas y de manera completamente gratuita. Este curso fue un evento sin precedentes por el número de asistentes virtuales, lo que motivó a otras instituciones educativas de prestigio a desarrollar sus propios contenidos y plataformas MOOC. Los MOOC pueden clasificarse dentro de dos grandes grupos, los xMOOC y los cMOOC. Los xMOOC o también llamados MOOC conectista fueron creados por los profesores George Siemens, Stephen Downes y Connier Dave en 2008 al alcanzar el éxito con el curso de inteligencia artificial, a partir de este suceso los xMOOC se posicionaron y dieron vida y empuje a organizaciones y plataformas como Coursera, Udacity, Miríada X, el famoso edX, entre otros. Cabe destacar que los xMOOC se centran en contenido predefinido y su retroalimentación viene principalmente de pruebas y test automáticos. A diferencia de los xMOOC, los cMOOC son más cercanos a la comunidad, la retroalimentación viene de los participantes del MOOC donde se destacan principios como agregación, adaptación y compartición. Como grupos menores de MOOC, se encuentran los bMOOC y los smMOOC. Los bMOOC son cursos híbridos que combinan educación en línea con sesiones presenciales, ya sean clases, congresos o seminarios. Los smMOOC o small MOOC son aquellos MOOC que cuentan con menos de 150 participantes. Una característica que hace sobresalir a los MOOC frente a los cursos de formación virtual tradicionales es el concepto de ludificación o gamificación, esto se refiere a ofrecer recompensas virtuales como las que se obtienen en los video juegos (medallas, insignias, desbloqueo de logros, entre otros) que motiven a los alumnos a dar un mejor rendimiento y buscar los mejores resultados. Todo lo anterior nos sugiere que una temática llamativa se vende por si sola y si se ofrecen contenidos de calidad en una interfaz amigable con un sistema de incentivos, las posibilidades son infinitas. La revisión permitió una mejor contextualización sobre Software Libre, Educación Virtual, LMS, temáticas de MOOC y plataformas MOOC.

Etapa de Descripción y Explicación

Después de la etapa de exploración, se revisaron las opciones para construir el MOOC e implementarlo. De esta revisión surgieron varios interrogantes: ¿Qué temática de Software Libre se incluiría en el MOOC?, ¿Qué opción era la mejor para implementar el MOOC? Para dar respuesta al primer interrogante se llegó a la conclusión de que era necesario realizar una encuesta, para conocer la opinión de los docentes del distrito y validar la iniciativa frente al público objetivo.

Etapa de Encuesta

Teniendo definida la población para la encuesta, los y las docentes del distrito (34.701 docentes a Agosto de 2014), se diseñó una encuesta tipo votación en la sección Software Libre del portal Pedagógico Red Académica. En la encuesta se preguntó a los docentes: ¿En qué herramienta de software libre le gustaría formación virtual? En esta encuesta tipo votación con una única pregunta, los docentes podían seleccionar solo una de las siguientes opciones: Distribución Linux (Edubuntu, Ubuntu, Mint, etc.), Joomla, Moodle, Ofimática, Gimp, JClíc, Scratch.

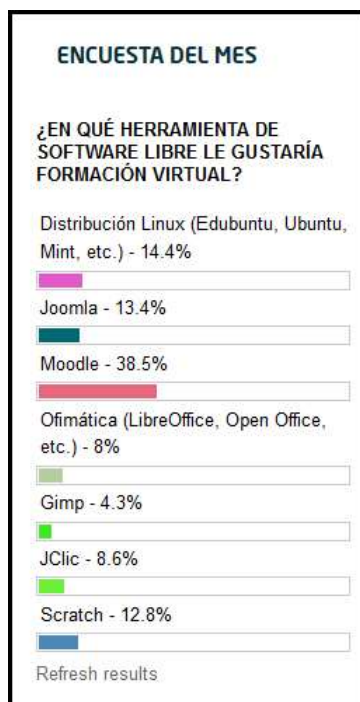


Figura 1 Resultados encuesta.

A continuación se analizan los resultados obtenidos.

Análisis de resultados de la encuesta:

Teniendo como población los docentes del distrito, se obtuvo un total de 187 votos, distribuidos así:

Herramienta	Número de votantes	% Votación
Distribución Linux	27	14.4
Joomla	25	13.4
Moodle	72	38.5
Ofimática	15	8
Gimp	8	4.3
JClic	16	8.6
Scratch	24	12.8
Totales	187	100%

Tabla 1 Resultados de la encuesta

Como se observa en la Tabla 1, las votaciones más altas las obtuvieron las opciones Moodle con un 38.5% y Distribución Linux con un 14.4%. Para seleccionar la temática se tuvo en cuenta la situación que se describe a continuación:

Paralelo a la encuesta y a la propuesta, La Secretaría de Educación del Distrito firmó un convenio con la Universidad de la Sabana para llevar a cabo el proyecto “Educación a la nube”, donde uno de los compromisos era la creación de 17 cursos virtuales, dispuestos así: Estándar de producción en CED (Contenidos Educativos Digitales), Desarrollo en cursos virtuales Moodle, Diseño y producción WEB educativa (Portales web), Desarrollo de libros digitales E-Pub, Desarrollo de una emisora digital, entre otros. Por cuestiones contractuales la propuesta de MOOC, no pudo involucrarse con este convenio. Como se observa en el listado, la única temática que no se contempló en el convenio fue la de Distribuciones Linux, por lo tanto y para dar continuidad al Proyecto de Tesis se seleccionó esta temática para desarrollar el MOOC. Una vez seleccionada la temática, se acordó que la mejor manera de acercar el sistema operativo GNU/Linux a los y las docentes del distrito, era a través de un curso introductorio, es así que se tomó la decisión que el MOOC sería Introducción A GNU/Linux.

Etapa de Construcción de la Propuesta

Tomando como base las etapas anteriores se construyó la propuesta de tesis, donde se definió el tipo de MOOC que se construiría, los capítulos en los que se dividiría y los mecanismos de retroalimentación. Adicionalmente se desarrolló un estado del arte que contextualizara toda la temática de MOOC.

Etapa de Desarrollo

Teniendo la propuesta de tesis y el estado del arte se procedió con la construcción del MOOC, donde fue necesaria una recopilación y selección de los contenidos que se incluiría en cada uno de los capítulos.

Presentación/Alojamiento del MOOC: Durante esta etapa y para dar respuesta al segundo interrogante planteado en la etapa 3, se evaluó la mejor manera de presentar los contenidos del MOOC, teniendo como opciones: 1) Alojamiento del MOOC en una de las plataformas existentes en la actualidad (edX, Miríada X, Coursera, etc.), 2) desarrollar el MOOC con Google Course Builder y alojarlo en <https://appengine.google.com/>, 3) desarrollar el MOOC como un SCORM y alojarlo en el LMS Moodle de la Secretaría de Educación y 4) desarrollar el MOOC y desarrollar en PHP, HTML, Java Script y MySQL, una plataforma a la medida e implementarlos en los servidores de la Secretaría de Educación. A continuación se analiza cada una de las opciones.

Plataformas/entornos de aprendizaje existentes: Como referentes de las plataformas MOOC, edX, Miríada X, Coursera y otros se presentaban como una buena alternativa, sin embargo después de una revisión de estas plataformas se llegó a la conclusión de que no era la opción más adecuada de acuerdo a los siguientes aspectos: 1) En lo que se pudo observar tanto externamente como dentro de la mayoría de las plataformas, es que no es claro el proceso para subir y socializar un MOOC propio, todas las opciones están enfocadas a que el usuario realice los cursos ofrecidos y no a que los cree y aloje en la plataforma. Por ejemplo se realizó el ejercicio de crear una cuenta en la plataforma edX, y todas las opciones eran referentes al curso que se seleccionó para realizar. 2) Otro limitante que se vio es el tema del idioma, muchas de las plataformas no ofrecen idioma español en menús, opciones y contenidos o hacen traducciones parciales como en el caso edX. 3) Finalmente estas plataformas si bien ofrecen contenidos gratuitos, no dejan de ser un modelo de negocio donde se cobra por características avanzadas y la validación de certificado, se desconoce si esta práctica es aplicable cuando un

tercero sube un curso con fines educativos, es decir en el caso de subir el MOOC Introducción a GNU/Linux, ¿Se cobraría a los docentes por obtener o validar el certificado? Si bien las plataformas mencionadas son excelentes para inscribirse y realizar cursos, al no ser completamente claras las condiciones de subida de un MOOC y por las razones expuestas, esta opción se descartó.

Google Course Builder: Se contempló la posibilidad de realizar el desarrollo del curso con la herramienta de Google Inc. Google Course Builder, sin embargo, se requieren conocimientos medios/avanzados en Python, lo que suponía un reto, ya que dominar este lenguaje de programación haría que el presente trabajo de tesis tomara más tiempo del que se disponía, adicionalmente por política de La Secretaría de Educación del Distrito todos los contenidos, cursos, páginas web, etc., deben estar alojados en sus servidores y desarrollar el MOOC en Google Course Builder supondría alojarlo en <https://appengine.google.com/>. Por las razones descritas esta opción se descartó.

Moodle: El LMS Moodle suponía la opción más adecuada para desarrollar el MOOC, sin embargo y a pesar de estar alojado en los servidores de la Secretaría de Educación del Distrito, se estaban presentando inconvenientes a nivel técnico con Moodle, redundancia de usuarios y no había el personal suficiente para dar soporte a la plataforma al nivel que se quería, estos inconvenientes de acuerdo a las mecánicas que se estaban presentando no veían una solución a mediano largo plazo. Por las razones expuestas esta opción también se descartó.

Desarrollo a la medida: Al descartar las tres opciones iniciales se presentó la oportunidad de un desarrollo a la medida. Para que esta opción se convirtiera en una posibilidad real se contemplaron las siguientes razones: 1) Un desarrollo a la medida que resultara en una plataforma de MOOC propia supondría un avance para la Secretaría de Educación del Distrito, en su promoción de las TIC y la socialización de herramientas que permitieran la interacción con los docentes del distrito. 2) Una plataforma propia a la medida proporcionaría autonomía, todo el contenido estaría en la infraestructura de la Secretaría de Educación, en un servidor diferente al de Moodle y con una base de datos diferente. 3) La plataforma propia permitiría personalización, todo el contenido estaría con la imagen institucional y con características propias de la institución y sin la dependencia de terceros. 4) Adicionalmente con más de 7 años de experiencia en el desarrollo de aplicativos a la medida en PHP, HTML, Java Script y MySQL y de interacción con los y las docentes, el proponente de la tesis podría combinar los conocimientos adquiridos en la maestría con su experiencia laboral y ofrecer una herramienta útil y funcional. Al analizar las razones expuestas se avaló el desarrollo del MOOC y de la plataforma MOOC a la medida con PHP, HTML, Java Script y MySQL. Por una cuestión contractual el presente trabajo de tesis se desligó de la Secretaría de Educación del Distrito, lo que supuso la reformulación de algunos aspectos y la implementación en un servidor externo y ajeno a la Secretaría de Educación del Distrito.

Diseño del MOOC y una Plataforma MOOC

La plataforma desarrollada a la medida consta de dos módulos: Módulo de MOOC y Módulo de administración. Para el desarrollo de los módulos de la plataforma y del MOOC se utilizó el lenguaje de programación PHP en su versión 5.4.23, el sistema de gestión de base de datos MySQL en su versión 5.5.41-cll-lve. Para el alojamiento se utilizó un servidor con sistema operativo Linux, servidor HTTP apache en su versión 2.2.26 y un espacio en disco de 5 GB.

Módulo de MOOC: Este módulo almacena los contenidos del MOOC Introducción A GNU/Linux y ofrece las siguientes funciones y opciones: Inscripción de alumnos al MOOC, Inicio de sesión en la plataforma, Recuperación de contraseña de usuario, Sistema de pestañas para organizar y mostrar los contenidos de los capítulos, Texto, video, imágenes e hipervínculos para complementar los contenidos, Realización de quizzes, Realización del test final, Desbloqueo de insignias, Generación de certificado, Consulta del perfil de usuario, Cambio de contraseña, Cambio de email y Video tutorial del uso de la plataforma.

Módulo de administración: El módulo de administración contiene los elementos que permiten la administración de la plataforma. Dentro de sus principales funciones y características ofrece: Inicio de sesión al módulo, Recuperación de contraseña de administrador, Creación de usuarios, Seguimiento de usuarios, Visualización del perfil de usuarios, Generar reportes de seguimiento de usuarios, Creación de administradores, Seguimiento de administradores, Visualización del perfil de administradores, Generar reportes de seguimiento de administradores, Editar certificado del MOOC, Consultar perfil de administrador, Cambio de contraseña y Cambio de email.

Diagrama Top-Down: El diagrama muestra un panorama general de la plataforma sin especificar detalles. Está organizado en orden jerárquico y va de lo general a lo particular, mostrando los dos módulos que componen la plataforma y cada una de sus partes.

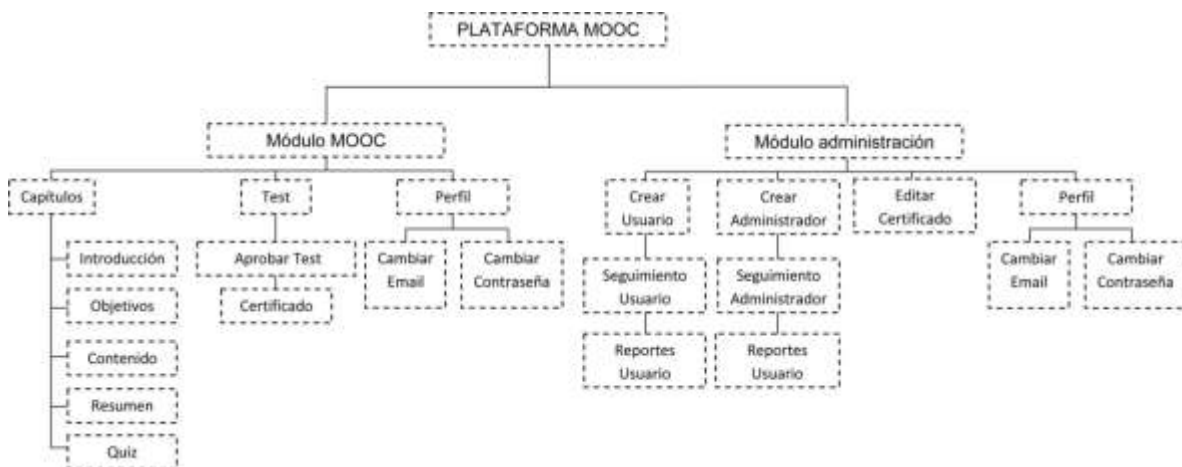


Figura 2 Diagrama Top-Down de la plataforma

La Plataforma y El MOOC Introducción A GNU/Linux: La plataforma cuenta con una base de datos con cuatro tablas para la gestión de la información:

- Usuarios: La tabla usuarios contiene los datos de cada uno de los estudiantes que se inscriban para cursar el MOOC. Almacena sus datos personales, el progreso dentro del MOOC y los reconocimientos recibidos.
- Administradores: La tabla administradores contiene los datos de cada uno de los(as) administradores(as) de la plataforma. Almacena sus datos personales y los logs de ingreso a la plataforma.
- Respuestas: La tabla respuestas contiene las respuestas del test final. Frente a estas respuestas la plataforma hace el comparativo con las respuestas ingresadas por el(la) estudiante y así comprobar su efectividad.

- Institución: La tabla institución contiene los datos de la institución que expide el certificado de curso y aprobación del MOOC.

El MOOC Introducción A GNU/Linux consta de 8 capítulos incluyendo el test final, cada capítulo contiene introducción, objetivos, contenido, resumen y quiz. Al completar los capítulos el alumno debe aprobar el test final para poder generar el certificado de curso y aprobación. Las temáticas se organizaron así:

- Capítulo 1 - Breve historia de GNU/Linux: Los Antecedentes, Los Orígenes, Linux, El Proyecto GNU y La Fundación para el Software Libre (I), Linux, El Proyecto GNU y La Fundación para el Software Libre (II), y el Presente y Futuro de GNU/Linux.
- Capítulo 2 - Filosofía Software Libre: ¿Qué es Software Libre?, Las cuatro libertades del software libre, La libertad 0, La libertad 1, La libertad 2, La libertad 3, Copyleft y Licencias de Software Libre.
- Capítulo 3 - Terminología GNU/Linux: Kernel, Distribución, Gestor de arranque, Servicios, Sistema de archivos, Sistema X Windows, Entorno de pantalla, Línea de comandos y Shell.
- Capítulo 4 - Distribuciones GNU/Linux: Familia Debian, Familia Red Hat, Familia SuSE y Otras Distribuciones GNU/Linux.
- Capítulo 5 - Instalando GNU/Linux: Proceso de instalación de la distribución GNU/Linux Edubuntu.
- Capítulo 6 - Comandos básicos GNU/Linux: Comandos como cal, man, touch, nano, cd, mkdir, cp, rm, ls, mv, cat y pwd.
- Capítulo 7 - Conociendo Edubuntu: Interfaz, actualización e instalación de programas, instalación de programas con apt y dpkg.
- Capítulo 8 - Test Final: Test final para obtener el certificado.



Figura 3 Módulo de MOOC y Módulo de Administración

Etapa de Implementación

Una vez se completó la construcción del MOOC y el desarrollo de la plataforma de MOOC a la medida, fue necesario implementarlos en un servidor externo a la Secretaría de Educación.

Resultados

El uso de la metodología de Investigación Aplicada arrojó los siguientes resultados:

- En la etapa 1, a partir de un proceso de observación, se determinó la estrategia que permitiría la socialización del software libre en el sector educativo público de Bogotá, esta estrategia fue la formación en su modalidad virtual y basada en MOOC, lo que permitió encaminar el Trabajo de Tesis.
- En la etapa 2 se logró una contextualización sobre los MOOC y a partir de la revisión literaria fue posible la adopción de los casos de éxito y mejores prácticas para elaborar el MOOC.
- En la etapa 3 se estableció el mecanismo de selección de la temática del MOOC, a través de un instrumento de encuesta.
- En la etapa 4 con la elaboración e implementación de la encuesta, gracias a la participación de los docentes del distrito, el análisis de resultados y las condiciones que rodearon el presente Trabajo de Tesis, se eligió como temática para el MOOC Introducción A GNU/Linux.
- En la etapa 5 se definieron el tipo de MOOC, los contenidos del MOOC y la mecánica de retroalimentación MOOC, estas definiciones permitieron encaminar el presente Trabajo de Tesis.
- En la etapa 6 se recopiló y seleccionó el contenido que daría forma al MOOC, además se seleccionó la plataforma que alojaría al MOOC, una plataforma desarrollada a la medida.
- En la etapa 7 se definió el espacio de implementación de la plataforma de MOOC, siendo seleccionado un servidor externo a la Secretaría de Educación.

Los resultados presentados fueron obtenidos gracias a la ejecución de cada una de las etapas de la metodología, lo que permitió tomar las mejores decisiones para completar la propuesta.

Conclusiones

El desarrollo de un MOOC supone un ejercicio consiente de una revisión bibliográfica completa, dando un especial cuidado a la escogencia y depuración de los contenidos que se quieren incorporar.

El éxito de un MOOC radica en ofrecer los contenidos en un lenguaje sencillo, claro y cercano al estudiante, sobre todo en una temática como la de los sistemas operativos GNU/Linux donde abundan los términos y conceptos complejos.

En la medida de lo posible al elaborar un MOOC sea cual sea su temática, se deben utilizar mayormente videos e imágenes de apoyo, esto proporciona variedad a los contenidos y evita la monotonía.

En una temática como la de Software Libre, recurrir a las páginas oficiales de proyectos, programas y distribuciones facilita mucho la creación de contenido. Adicionalmente para esta temática se encuentran muchos contenidos, repositorios y comunidades dispuestas a ayudar.

En los contenidos de un MOOC, resulta de gran ayuda incluir hipervínculos hacia contenidos de apoyo, esto no solo complementará el conocimiento, sino que reforzara el hábito de consulta e investigación en el estudiante.

Al tomar la decisión de desarrollar un MOOC y una plataforma a la medida, es importante elegir un lenguaje de programación en el que se esté familiarizado y que permita plasmar la visión que se ha propuesto el desarrollador.

Es importante elegir un tipo de programación que permita alcanzar los objetivos planteados en las fases de análisis, diseño y desarrollo. Esta decisión debe estar sujeta a la experticia que se tenga programando, así será más conveniente elegir una programación estructurada, modular u orientada a objetos.

Al programar siempre se debe tener en cuenta que el resultado no es para el programador sino para el usuario final, lo que supone ofrecer todas las garantías en cuanto a diseño y usabilidad.

En las fases de análisis, diseño y desarrollo se tiene que contemplar una interfaz amigable para el usuario final. Una interfaz amigable garantiza que el usuario final no decida abandonar la plataforma y termine el MOOC.

La adopción de un diseño modular facilitó el desarrollo y finalización del MOOC y de la plataforma de MOOC con sus respectivos módulos, esto a futuro supone facilidad de actualización y mejoramiento.

Los contenidos que se incluyeron en el MOOC, permiten que cualquier persona que no esté familiarizada con los sistemas operativos GNU/Linux, se acerque a ellos, los entienda y pierda el miedo a la hora de utilizarlos.

Reconocimientos

Este trabajo se hace en el marco de la tesis Los MOOC como propuesta educativa que fomente el uso de software libre en los procesos formativos de los colegios distritales de Bogotá. El autor agradece el apoyo recibido por la Secretaría de Educación del Distrito, el portal pedagógico Red Académica, la UNAB, la UOC y por el Profesor Diego Alberto Meza González, Director de Tesis de la Maestría en Software Libre de La Universidad Autónoma de Bucaramanga en Convenio con la Universidad Oberta de Catalunya.

Bibliografía

Alcaldía Mayor de Bogotá. 2007. Acuerdo 279 de 2007. Recuperado de <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=23574>, Bogotá, Marzo, 2007.

Vargas Cordero, Z. 2009. LA INVESTIGACIÓN APLICADA: UNA FORMA DE CONOCER LAS REALIDADES CON EVIDENCIA CIENTÍFICA. En: Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal. Educación, vol. 33, núm. 1, 2009, pp. 155-165.

Medina Velandia, L. 2009. Método para el desarrollo de proyectos de software - Resultados preliminares. En: Seventh LACCEI Latin American and Caribbean Conference for Engineering and Technology (LACCEI'2009) "Energy and Technology for the Americas: Education, Innovation, Technology and Practice", Junio 2-5, 2009, San Cristóbal, Venezuela. p. 1-10.

Jiménez, J. Software Libre en La Educación. Recuperado de, http://www.colombiaaprende.edu.co/html/mediateca/1607/articles-108475_archivo.pdf

GNU/Linux. Recuperado de <http://es.wikipedia.org/wiki/GnuLinEx>

Linex. <http://linex.gobex.es/>

Educarex. Recuperado de <http://www.educarex.es/>

Educación a Distancia en Hispanoamérica y España. Recuperado de http://es.wikipedia.org/wiki/Anexo:Educaci%C3%B3n_a_distancia_en_Hispanoam%C3%A9rica_y_Espa%C3%B1a

LMS. Recuperado de http://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_de_gesti%C3%B3n_de_aprendizaje

Poncela, R. 2014. El futuro de la educación: De la pizarra al MOOC. Amazon Digital Services, Inc.

Nanfito, M. 2013. MOOCs: Opportunities, Impacts, and Challenges Massive Open Online Courses in Colleges and Universities. Amazon Digital Services, Inc.

Sobre el autor

Julián Ernesto Pachón Salamanca

Ingeniero de Sistemas, Universidad Autónoma de Colombia.

Especialista en Diseño y Construcción de Soluciones Telemáticas, Universidad Autónoma de Colombia.

Estudiante de Maestría en Software Libre, Universidad Autónoma de Bucaramanga en convenio con la Universitat Oberta de Catalunya.

julianpachon@gmail.com