

**PROTOTIPO DE SOFTWARE DE GESTIÓN DE CURSOS XMOOC CON RASTREO
DE LAS ACCIONES DE APRENDIZAJE DE LOS ESTUDIANTES**



**UNIVERSIDAD PEDAGOGICA
NACIONAL**
Educadora de educadores

OSCAR ALEXANDER MENDEZ AGUIRRE

CÓDIGO: 2015295113

**TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR EL TITULO DE ESPECIALISTA EN
TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN APLICADAS A LA EDUCACIÓN**

**UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL
FACULTAD DE TECNOLOGÍA Y CIENCIAS
ESPECIALIZACIÓN EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN APLICADAS A LA
EDUCACIÓN, BOGOTA 2016**

**PROTOTIPO DE SOFTWARE DE GESTIÓN DE CURSOS XMOOC CON RASTREO
DE LAS ACCIONES DE APRENDIZAJE DE LOS ESTUDIANTES**

OSCAR ALEXANDER MENDEZ AGUIRRE

CÓDIGO: 2015295113

**TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR EL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN
TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN APLICADAS A LA EDUCACIÓN**

TUTOR

FERNANDO COMBARIZA

**UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL
FACULTAD DE TECNOLOGÍA Y CIENCIAS
ESPECIALIZACIÓN EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN APLICADAS A LA
EDUCACIÓN, BOGOTA 2016**

RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE

1. Información General	
Tipo de documento	Trabajo de grado de especialización
Acceso al documento	Universidad Pedagógica Nacional. Biblioteca Central
Título del documento	Prototipo de software de gestión de cursos xmooc con rastreo de las acciones de aprendizaje de los estudiantes
Autor(es)	Méndez Aguirre, Oscar Alexander
Director	Fernando Combariza
Publicación	Bogotá. Universidad Pedagógica Nacional, 2016. 95 p.
Unidad Patrocinante	Universidad Pedagógica Nacional
Palabras Claves	MOOC, TECNOLOGÍA, PEDAGOGÍA, DISEÑO INSTRUCCIONAL, DESARROLLO DE SOFTWARE, PROTOTIPADO RÁPIDO

2. Descripción
<p>El desarrollo de este trabajo contiene la caracterización tecnológica y pedagógica para el desarrollo de plataformas xMOOC, se perfila a la producción de herramientas tecnológicas aplicadas a la educación desde el punto de vista de la ingeniería y el diseño instruccional según (Arshavskiy, 2014), (Cabero Almenara, Llorente Cejudo, & Vázquez Martínez, 2014) y el (MEN, 2013).</p> <p>Sumado a lo anterior se agrega evidencia de la ejecución del proyecto dejando como resultado el prototipo de software para la gestión de cursos xMOOC mas el diseño y creación de</p>

un curso de música que permitió la interacción de usuarios reales que facilitara al prototipo recolectar información de sus actividades de aprendizaje dentro de la plataforma, no obstante se busca también evidenciar la necesidad de creación de herramientas tecnológicas aplicadas a la educación dando la posibilidad de nuevas propuestas que incentiven la investigación sobre estas.

3. Fuentes

- Agudelo, M. (2009). Importancia del diseño instruccional en ambientes virtuales de aprendizaje. *Universidad de Antioquia* , 2-6.
- Alemán de la Garza, L. Y., Sancho-Vinuesa, T., & Gómez Zermeño, G. (1 de 2015). Indicadores de calidad pedagógica para el diseño de un curso en línea masivo y abierto de actualización docente. *Universities and Knowledge Society Journal* , 104-119.
- Arshavskiy, M. (2014). *Diseño Instruccional para Aprendizaje En Línea*. CreateSpace Independent Publishing Platform .
- Cabero Almenara, J., Llorente Cejudo, M. d., & Vázquez Martínez, A. I. (2014). LAS TIPOLOGÍAS DE MOOC: SU DISEÑO E IMPLICACIONES EDUCATIVAS. *Revista curriculum y formacion del profesorado* , 18, 14.
- Nacional, M. d. (2013). . *Orientaciones para el diseño, producción e implementación de Cursos Virtuales*. Bogotá D.C, Cundinamarca, Colombia: ID Impresor. Disponible en: <http://www.colombiaaprende.edu.co/pubs/orientaciones.pdf>.
- Raposo Rivas, M. (2013). *ORIENTACIONES PEDAGÓGICAS PARA LOS MOOC*. España: Universidad de Vigo.
- Sanchez, J. (2004). De la práctica a la praxis pedagógica del docente universitario. *Conferencia*

Inaugural de la especialización en docencia universitaria de la Universidad de Caldas.

Manizales: Universidad de Caldas.

Siemens, G. (2006). *Knowing Knowledge*. at www.knowingknowledge.com.

4. Contenidos

Planteamiento del problema: según (Pereira, Sanz-Santamaría, & Gutiérrez, 2014), el desarrollo de nuevas herramientas tecnológicas como apoyo para la educación se hace de vital importancia para responder a la demanda educativa virtual, es por ello que se plantea la posibilidad de desarrollar un prototipo de software para la gestión de cursos xMOOC teniendo en cuenta que, (Cabero Almenara, Llorente Cejudo, & Vázquez Martínez, 2014) manifiestan que su popularidad e imparable crecimiento ha llevado a varias instituciones a optar por este tipo de plataformas y por ello se desarrollan una serie de investigaciones que buscan compararlas para caracterizarlas y dar un veredicto sobre su uso.

Marco teórico y antecedentes: por lo anterior se recopila y analizan una serie de documentos presentes en la bibliografía que dan una mirada del estado actual de las condiciones tecnológicas y pedagógicas de implementaciones de plataformas para cursos mooc, así también se pone de manifiesto las razones por las cuales muchas instituciones académicas alrededor del mundo ha decidido por emprender el reto de desarrollar sus propios gestores de cursos abiertos masivos y en línea.

Por otra parte se toman apartes tecnológicos y de diseño instruccional para orientar el proceso de desarrollo de este tipo de herramientas tecnológicas, como es el caso del (MEN, 2013) quien desarrolla una propuesta para abordar proyectos de este nivel sumado a los análisis entregados por (Arshavskiy, 2014) (Agudelo, 2009) (Cabero Almenara, Llorente Cejudo, &

Vázquez Martínez, 2014) (SCOPEO, 2013) que permiten tener referentes de los cuales partir para el desarrollo de plataformas o prototipos tecnológicos como herramientas para la labor educativa.

Descripción del desarrollo tecnológico: al usar metodologías como SCRUM para el desarrollo de software y modelos de diseño instruccional como el prototipado rápido propuesto por (Arshavskiy, 2014), se generan una serie de instrumentos y/o herramientas graficas que permiten diseñar, estructurar e implementar prototipos tecnológicos funcionales para la gestión de cursos; en este capítulo se evidencia todo el proceso de diseño, desarrollo e implementación en cada una de sus etapas, documentándolas y consignándolas hasta obtener el resultado final a través de un proceso sistémico que permite generar una etapa de pruebas con usuarios reales para caracterizar el prototipo final.

Metodología: para este capítulo se toma en cuenta el producto final obtenido en la descripción del proyecto, por lo que el desarrollo metodológico de este trabajo se contextualiza en un ambiente de pruebas que permita aplicar el enfoque cualitativo con un nivel de medición nominal tomando como base lo mencionado por (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 1991,) quienes sugieren cuatro niveles de medición en donde el nivel nominal tiene dos o más categorías de ítems o variables que no tienen orden jerárquico permitiendo así medir entre categorías indicando las diferencias de una o varias características, estas características se toman del estudio y propuestas del (MEN, 2013), (Arshavskiy, 2014) y (Cabero Almenara, Llorente Cejudo, & Vázquez Martínez, 2014), de donde surgen los instrumentos de caracterización y evaluación del prototipo propuesto.

Análisis y discusión de resultados: dentro del análisis y la discusión de resultados se evidencia el proceso ejecutado para el desarrollo del prototipo, específicamente, su caracterización después de ser puesto a prueba por 10 usuarios quienes participaron de un curso diseñado para la

plataforma y a los que se les aplica un instrumento tipo encuesta para tomar los datos necesarios para el análisis, así también se suma la evidencia recolectada del proceso de diseño, desarrollo e implementación del prototipo.

5. Metodología

En el planteamiento del problema de este trabajo se propone caracterizar las condiciones tecnológicas y pedagógicas necesarias para el desarrollo de un prototipo de software de gestión de cursos xMOOC, lo que lleva este Proyecto a generar un recurso y/o instrumento tecnológico aplicado a la educación.

Es por lo anterior que el desarrollo metodológico de este Proyecto es de variables cualitativas con un nivel de medición nominal tomando como base a lo mencionado por (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 1991,) quienes sugieren cuatro niveles de medición en donde el nivel nominal tiene dos o más categorías de ítems o variables que no tienen orden jerárquico permitiendo así medir entre categorías indicando las diferencias entre una o más características.

Adicionalmente se usan características de la metodología SCRUM para la gestión de proyectos de software así como instrumentos propios del diseño instruccional para caracterizar el los instrumentos finales que se aplicaron.

Para el desarrollo metodológico se plantearon instrumentos como listas de cuestionarios y listas de chequeo, que permitirán recolectar la información necesaria para dar respuesta a los objetivos propuestos, estos instrumentos fueron aplicados antes, durante y después del desarrollo del Proyecto por lo que deja evidencia de cada una de las etapas de la construcción del prototipo

así como de su aplicación.

6. Conclusiones

Teniendo en cuenta que, para el desarrollo de la metodología propuesta para este proyecto según (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 1991,) , enfoque cualitativo, y con base a la evidencia construida y documentada en la aplicación de la metodología SCRUM para el desarrollo del prototipo en sus etapas de diseño e implementación y del curso respectivamente desde el diseño de instruccional propuesto por (Arshavskiy, 2014) prototipado rápido; en este ítem se manifiesta y puntualiza el resultado de la experiencia alcanzada en la aplicación y desarrollo del proyecto.

Elaborado por:	Oscar Alexander Mendez Aguirre
Revisado por:	Fernando Combariza

Fecha de elaboración del Resumen:	20	05	2016
--------------------------------------	----	----	------

Tabla de Contenidos

1	Planteamiento del problema	2
1.1	Pregunta de Investigación.....	4
1.2	Objetivo General.....	4
1.3	Objetivos Específicos.....	4
2	Marco teórico y antecedentes.....	5
2.1	Los xMOOC	5
2.2	Condiciones pedagógicas.....	7
2.2.1	Tipologías existentes de xMOOC.....	8
2.2.2	Cuatro principios para el diseño de un xMOOC.....	9
2.2.4	Diseño instruccional para la creación de un prototipo de software para la gestión de cursos xMOOC.....	9
2.2.6	Consideraciones para la aplicación.....	11
2.2.7	Recomendaciones finales para el diseño de cursos xMOOC.....	12
2.3	Condiciones tecnológicas.....	14
2.3.1	Planeación del desarrollo de software bajo metodología SCRUM.....	15
2.3.2	Componentes de un xMOOC.....	16
2.3.3	Tecnologías más usadas en el desarrollo de plataformas xMOOC actuales.	17
2.3.4	API's abiertos para integrar en plataformas xMOOC.....	18
2.3.5	Infraestructura para implementación de una plataforma xMOOC.	19
2.3.6	Arquitectura base para la implementación de una plataforma xMOOC.....	20
2.3.7	Analítica web para el seguimiento una plataforma xMOOC.....	21

3	Descripción del desarrollo tecnológico.....	22
3.1	Planificación	22
3.2	Alcance del prototipo de software	22
3.3	Conformación del equipo de trabajo.....	22
3.4	Requerimientos.	23
3.4.1	Backlog y sprint del producto.....	25
3.5	Diseño.....	25
3.5.1	Arquitectura	25
3.5.2	Modelo relacional	26
3.5.3	Casos de uso.....	26
3.5.4	Diagramas de clases.....	27
3.5.5	Arquitectura de la información	32
3.5.6	Mapa de hipermedia.....	32
3.5.7	Wireframes UI / UX.....	33
3.5.8	Módulo de seguimiento y rastreo de acciones de aprendizaje.....	35
3.6	Desarrollo.....	37
3.6.1	Herramientas y tecnologías.....	37
3.6.2	Workflow	40
3.7	Implementación.....	41
3.7.1	Descripción del caso de prueba.....	42
4	Metodología	48
4.1	Introducción	48
4.2	Justificación de los instrumentos.....	49

4.3	Contexto y selección de la muestra.....	49
5	Análisis y Discusión de los resultados	51
5.1	Introducción	51
5.2	Categorización de fiabilidad	51
5.3	Calculo de porcentajes.....	52
5.4	Formula de la Razón.....	52
5.5	Formula de la tasa.....	52
5.6	Análisis de resultados	53
5.6.1	Resultados de la encuesta.....	53
5.7	Discusión de resultados	58
6	Conclusiones y recomendaciones.....	60
6.1	Conclusiones	60
6.2	Recomendaciones	63
7	Bibliografía	65
8	Anexos	71

Lista de tablas

Tabla 1: detalles técnicos de implementación.	17
Tabla 2. Definición del equipo de trabajo y roles.....	22
Tabla 3. Requerimientos no funcionales.....	23
Tabla 4. Herramientas y tecnologías de desarrollo.....	37
Tabla 6. Resultados ítem evaluado N/A (no aplica).....	53
Tabla 7. Resultados ítem evaluado (SI).....	55
Tabla 8. Resultados ítem evaluado (NO).....	57

Lista de figuras

Figura 1. modelo de prototipado rápido típica, (Boulet, 2009)	12
Figura 2. Arquitectura base para la implementación de una plataforma XMOOC.	21
Figura 3. Arquitectura del prototipo	25
Figura 3. Modelo relacional.....	26
Figura 5. Casos de uso	27
Figura 6. Diagrama de clases – módulo account	28
Figura 7. Diagrama de clases – módulo live class	28
Figura 8. Diagrama de clases – módulo log.....	29
Figura 9. Diagrama de clases – módulo profile	29
Figura 10. Diagrama de clases – módulo notifications.....	30
Figura 11. Diagrama de clases – módulo users.....	30
Figura 12. Diagrama de clases – módulo course	31
Figura 13. Diagrama de clases – módulo report class	31
Figura 14. Arquitectura de la información.....	32
Figura 15. Hipermedia	32
Figura 16. Wireframe general.....	33
Figura 17. Wireframe móviles	33
Figura 18. Wireframe descripción del curso.....	34
Figura 19. Wireframe módulo de clase.....	34
Figura 20. Wireframe módulo discusiones.....	34
Figura 21. Wireframe módulo conexiones.....	35

Figura 22. Arquitectura lógica para el rastreo de las acciones de aprendizaje	36
Figura 23. Flujo de trabajo.....	40
Figura 24. Historial de cambios.....	41
Figura 25. Acceso al sistema.	42
Figura 26. Portafolio de cursos.	43
Figura 27. Presentación del curso	43
Figura 28. Clase diseñada para la plataforma	44
Figura 29. partitura y pista	45
Figura 30. Discusiones.....	45
Figura 31. Perfil y registro de actividad.....	46

Lista de Anexos

Anexo 1. Instrumento de historias SCRUM	71
Anexo 2. Diseño Instruccional.....	75
Anexo 3. Instrumento de caracterización.....	78

Introducción

Según (Pereira, Sanz-Santamaría, & Gutiérrez, 2014), aunque el desarrollo de cursos masivos online es un fenómeno en pleno auge a nivel mundial, destaca el hecho de que los protagonistas principales tengan su sede en los Estados Unidos: Coursera (California), edX (Massachusetts), Udacity (California), P2PU (California). La Unión Europea ha asumido que debe tomar iniciativas para paliar este déficit y ha dedicado financiación al proyecto OpenupEd con más de 40 cursos en 12 idiomas. A su vez, distintas universidades y entidades del Reino Unido desarrollan conjuntamente la iniciativa Future Learn como respuesta a esta gran demanda y a la necesidad de crear instrumentos tecnológicos de alto nivel como apoyo a la educación.

Sumado a esto, el Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación promueve propuestas como las de (Monrreal & Figueredo, 2014) quienes afirman que una sociedad debe incorporar conocimientos científicos, resultado del proceso de investigación; convertidos en tecnologías para que actúen como factores dinámicos que generen en un país; fuentes perdurables de ventaja competitiva en relación con otros países, sustentándose en una estrategia de desarrollo basada en conocimiento científico moderno, que conciba la participación de la ingeniería e innovación como elemento fundamental de dicha estrategia; para el desarrollo de nuevas capacidades científico-tecnológicas que permita la búsqueda de oportunidades a partir de los nuevos paradigmas tecnológicos.

Es por lo anterior, que este proyecto caracteriza el desarrollo de un prototipo de software para la gestión de cursos xMOOC con seguimiento de las actividades de aprendizaje de los estudiantes desarrollando en cada uno de los capítulos el sustento teórico y tecnológico que evidencia factores clave necesarios para la construcción de instrumentos tecnológicos aplicados a

la educación y que además resaltan la necesidad que existe en la producción de estos y no en el consumo de ya existentes.

Cada uno de los capítulos aborda temas que van desde la contextualización histórica y de referencia de instrumentos tecnológicos ya creados y en desarrollo, mencionando algunas de sus características principales; de igual forma se describen los componentes tecnológicos que caracterizan el desarrollo de prototipos para la gestión de cursos xMOOC sumado a la forma en la que estos pueden convertirse en herramientas de recolección de información vital para el estudio o la investigación a nivel tecnológico y pedagógico tomando como referencia la interacción que generan los estudiantes con el prototipo. Es importante resaltar que siendo este un desarrollo tecnológico también aborda apartes que caracterizan según (Raposo, Sarmiento, & Martínez, 2015), los componentes pedagógicos clave para su implementación y finalmente tomando como referencia a (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 1991,) se aplica a nivel metodológico un instrumento desarrollado por el (MEN, 2013) y modificado con base a lo dicho por (Arshavskiy, 2014), para evidenciar el resultado final del desarrollo del prototipo como producto final.

1 Planteamiento del problema

Según (SCOPEO, 2013), Los XMOOC presentan grandes ventajas en los países en desarrollo, sobre todo en las regiones con acceso limitado a la educación, en donde jóvenes y adultos de pequeñas comunidades o pueblos, han sido marginados por falta de opciones educativas. En estos países la oferta educativa se concentra en las grandes ciudades. En el futuro se estima un aumento sustancial del uso de XMOOC en estos países, permitiendo que quienes tengan deseo por aprender, independientemente del lugar, edad u origen étnico, puedan acceder a una educación de calidad en forma gratuita, aumentando sus posibilidades de éxito personal y profesional, como nunca antes en la historia.

Para (Vásquez, 2014), la participación en la sociedad de la información y la comunicación ya no se entiende desde los parámetros de acceso a Internet. Los dos principios sobre los que se sustenta el desarrollo del individuo en la sociedad digital vienen de dos sustantivos definitorios del complejo mundo en red: creación y participación. Un individuo del siglo XXI debe ser capaz de crear contenido digital y difundirlo, asimismo debe ser capaz de participar de forma activa en el mundo digital. En esta década, un individuo que no sea capaz de crear y participar en red empezará a estar en clara desventaja social.

Sumado a lo anterior, es importante saber que en este surgir de la educación en línea y el nacimiento de diferentes desarrollos tecnológicos orientados a soportar contenidos pedagógicos, queda el sin sabor de evidenciar que Colombia se han convertido según (Rincon, 2014) en consumidores de tecnología y se ha dejado de lado la habilidad para crear e innovar, para, experimentar y producir contenidos y tecnologías que podrían llegar a ser mejores a las extranjeras y es por esto que (Correa, 2015) en su artículo refleja el déficit de innovación

tecnológica en Colombia; es claro que esto también se ve reflejado en la capacidad de generar herramientas tecnológicas aplicadas a la educación que sirvan como instrumento para el desarrollo y la investigación de esta área.

Reflejo de lo anterior es la evidencia y el trabajo de plataformas XMOOC como EdX, quienes son pioneros en el desarrollo tecnológico e investigativo a nivel tecno-pedagógico de este tipo de plataformas independiente de que existan otras como Coursera, MiradaX y OpenCourse, por citar algunas, quienes generan herramientas e instrumentos para facilitar la investigación y experimentación en estos ambientes virtuales de aprendizaje recopilando la información generada por los estudiantes y los contenidos dentro de los MOOC que ofrecen; no obstante lo anterior presenta un limitante y es no poder manipular o modificar estos instrumentos a fin de obtener comportamientos y métricas a la medida de la necesidad de los investigadores u observadores sumado a que son desarrollos de terceros con restricciones tecnológicas, económicas y burocráticas.

Es por lo anterior, que se hace pertinente abordar iniciativas que permitan aportar al desarrollo de herramientas tecnológicas y pedagógicas que promuevan la investigación y la experimentación en estas áreas a fin de generar metodologías que mejoren procesos educativos mediados por las TIC y de igual manera dejar precedentes que evidencien las características principales para iniciar proyectos tecnológicos aplicados a la educación, proyectos que den lugar a la innovación, la creación y la implementación en el campo educativo asumiendo el reto de generar nuevos instrumentos y productos enfocados a contextos específicos.

1.1 Pregunta de Investigación.

Con base a la problemática expuesta se busca responder a la siguiente pregunta de investigación.

¿ Cuáles son las condiciones tecnológicas y pedagógicas necesarias para el desarrollo de un software de gestión de cursos xMOOC que permita el rastreo de las acciones de aprendizaje de los estudiantes?

1.2 Objetivo General.

Desarrollar un prototipo de software que permita gestionar cursos xMOOC con un sistema de rastreo de las acciones de aprendizaje de los estudiantes.

1.3 Objetivos Específicos.

1. Caracterizar las condiciones pedagógicas para el desarrollo un prototipo de software que permita gestionar cursos xMOOC
2. Identificar las condiciones tecnológicas para el desarrollo un prototipo de software que permita gestionar cursos xMOOC
3. Mostrar la forma en la que un prototipo de software de gestión de cursos xMOOC permite el rastreo de las acciones de aprendizaje de los estudiantes.

2 Marco teórico y antecedentes

2.1 Los xMOOC

Según (Medina Salguero & Aguaded Gómez, 2014), los procesos formativos actuales en la educación superior se están reorientando hacia un nuevo formato que integra tres principios básicos: gratuidad, masividad y ubicuidad. Estos tres principios se están materializando en los denominados, con la sigla inglesa, XMOOC (Cursos Online Masivos en Abierto), agregando que (Cafolla, 2006) manifiesta que estos macro escenarios formativos que constituye los XMOOC parten de la filosofía del open learning movement que se fundamenta en cuatro principios fundamentales que son: redistribuir, reelaborar, revisar y reutilizar.

La materialización práctica de lo anterior tienen su génesis en 2008, en donde el término xMOOC fue acuñado por Dave Cormier, Gerente de Comunicación Web e Innovaciones en la Universidad de Prince Edward Island, y el Senior Research Fellow Bryan Alexander, del Instituto Nacional para la Tecnología en la educación, estas personas liberaron el acrónimo (xMOOC) en respuesta a un curso en línea abierto creado por George Siemens, director asociado del Technology Enhanced y Stephen Downes, investigador del Consejo Superior de Investigaciones Científicas de Canadá. El curso fue llamado "Conectivismo y Conocimiento Conectivo", dicho curso tuvo 25 estudiantes inscritos de la Universidad de Manitoba, además de otros 2.300 estudiantes de todo el mundo quienes accedieron de forma abierta y gratuita (canvas.net, 2014).

No obstante el plus y el estandarte de este movimiento formativo se caracteriza por la posibilidad de acceder de forma gratuita y desde cualquier lugar a cursos especializados de

forma continua, Estos modelos interactivos, colaborativos y en línea se basa según (Vázquez Cano, López Meneses, Sánchez-Serrano, & Luis, 2013), en plataformas de aprendizaje dirigido desde los principios de ubicuidad, autoevaluación, modularidad y video simulación.

La apropiación de lo anterior trae consigo una explosión de innovaciones tecnológicas que aplican el modelo xMOOC y aunque en el 2007 vinieran iniciativas en desarrollo como Open Course Ware y sistemas basados en código abierto como Moodle fue en 2011 cuando se anunció por Sebastian Thrun y Peter Norvig profesores del departamento de Ciencias de Computación de la universidad Stanford, en Estados Unidos un curso en línea sobre inteligencia artificial que se caracterizó por la aplicación de exámenes, ejercicios y entrega de certificados; el desarrollo de este curso tuvo inicio entre octubre y diciembre de 2011 reportando un total de 160.000 estudiantes de 209 países.

Lo anterior origino consigo reflexiones frente al desarrollo y la apropiación de la tecnología para la implementación de software y arquitecturas que soportaran el tráfico generado por las alarmantes cifras de estudiantes recurrentes inscritos.

Es aquí donde nacen iniciativas en 2012 como la plataforma xMOOC Udacity en cabeza del mismo Sebastian Thrun con un primer curso enfocado a la introducción a los motores de búsqueda, durante este primer año la plataforma xMOOC Udacity mostro un progresivo crecimiento en cursos ofertados y estudiantes inscritos (Vázquez Cano, López Meneses, Sánchez-Serrano, & Luis, 2013).

Como efecto domino activistas del desarrollo y la investigación de cursos abiertos masivos en línea iniciaron en 2012 grandes esfuerzos para la divulgación de iniciativas como Udemy, los profesores Andrew Ng y Daphne Koller, también de Stanford University, fundaron la plataforma Coursera y comenzaron a ofrecer cursos a partir de abril de 2012 (Pernías Peco &

Luján Mora, 2014) , por su parte el MIT¹ quien en principio creó MITx para trabajar en el diseño de cursos tipo xMOOC y quien lanzara un curso sobre electrónica gestaría en mayo del mismo año una plataforma llamada EDx que fue un trabajo conjunto entre la Universidad de Harvard, UC Berkley y el propio MIT.

Aunque el desarrollo de cursos masivos online es un fenómeno en pleno auge a nivel mundial, destaca el hecho de que los protagonistas principales tengan su sede en los Estados Unidos: Coursera (California), edX (Massachusetts), Udacity (California), P2PU (California); esto genera gran interés en las universidades británicas y la unión europea quienes financian en consecuencia el proyecto OpenupEd con más de 40 cursos en 12 idiomas (Pereira, Sanz-Santamaría, & Gutiérrez, 2014).

Finalmente a comienzos del 2013 nace Mirada X, quien se posiciona como la gran plataforma XMOOC en lengua española de la mano del Banco Santander y Universia (Pernías Peco & Luján Mora, 2014).

2.2 Condiciones pedagógicas

El entendimiento del desarrollo pedagógico de estos cursos es crucial para estudiantes y futuros desarrolladores de cursos y plataformas xMOOC. Una buena filosofía pedagógica y una adecuada arquitectura de la participación promoverán un desarrollo más adecuado para la adquisición de competencias por parte del alumnado (Vázquez Cano, López Meneses, Sánchez-Serrano, & Luis, 2013).

¹ Instituto Tecnológico de Massachusetts

Según (Reigeluth, 2000), los xMOOC emplean herramientas, recursos y actividades que incrementan o amplían el conocimiento. Están proyectados porque, hasta cierto punto, facilitan recursos y proporcionan apoyos, pero no imponen o restringen necesariamente el contenido o las interpretaciones de las secuencias de aprendizaje.

Una de las grandes teorías del aprendizaje que se relaciona con los xMOOC, en particular, y en general con el aprendizaje para la era digital es el conectivismo (Siemens, 2006) y (Raposo Rivas, 2013), no obstante es de suma importancia hacer énfasis en la selección y aplicación de un modelo de diseño instruccional² que permita crear ambientes abiertos de enseñanza adecuados y a la medida de las necesidades de la educación mediada por las tecnologías.

Por lo anterior en este marco referencial se trabajaran con conceptos clave que permitan ejecutar el desarrollo de una plataforma xMOOC desde la instrucción directa sumado a conceptos claves que permitirán caracterizar el producto final.

2.2.1 Tipologías existentes de xMOOC.

Según (Clark, 2013) existen 8 tipos de xMOOC, sin embargo para el desarrollo de este trabajo exploratorio se hará referencia a la clasificación hecha por (Cabero Almenara, Llorente Cejudo, & Vázquez Martínez, 2014), en donde plantean dos tipos de xMOOC clasificados así:

²Según (Agudelo, 2009) El diseño instruccional es el proceso sistémico, planificado y estructurado que se debe llevar a cabo para producir cursos para la educación presencial o en línea.

- xMOOC: tienden a ser cursos universitarios tradicionales de e-learning que se adaptan a las características de las plataformas de los xMOOC y claramente apoyados en que los estudiantes adquieran una serie de contenidos, xMOOC basado en contenidos .
- cMOOC: se apoyan en la filosofía del aprendizaje conectivista de George Siemens y Stephen Downes, donde no se centran tanto en la presentación de los contenidos de manera formalizada, sino más bien en comunidades discursivas que crean el conocimiento de forma conjunta.

2.2.2 Cuatro principios para el diseño de un xMOOC.

Para determinar las condiciones pedagógicas para el desarrollo de una plataforma xMOOC partiremos de una propuesta hecha por (Downes, 2013) y (Siemens, 2006) que plantean cuatro principios que deben ser considerados en el diseño de un xMOOC, ya que son claves a la hora de plantear actividades de aprendizaje, materiales y una estructura de participación que aporte valor real, estos cuatro principios son:

- Autonomía: cada uno de los participantes tiene sus propios objetivos y criterios de éxito en relación al xMOOC.
- Diversidad: en todos los sentidos (países, horarios, lenguajes, conectividad).
- Apertura: ser capaces de estar atentos, alerta y abiertos a nuevas tecnologías, culturas, ideas y saberlas respetar.
- Interactividad: el nuevo aprendizaje sucede gracias al estar conectados, pero por todo lo que conlleva también esta conectividad e interactividad, por ejemplo, a nivel personal (entre participantes) y a nivel tecnológico (con la plataforma y recursos).

2.2.4 Diseño instruccional para la creación de un prototipo de software para la gestión de cursos xMOOC.

Según (Arshavskiy, 2014), los diseñadores instruccionales están buscando maneras de crear sus cursos de manera rápida y eficaz. Al mismo tiempo quieren que el aprendizaje sea atractivo e interactivo, adicional a esto es importante mencionar que la selección de los modelos de diseño instruccional elegidos para este trabajo exploratorio cumple con las características mencionadas y se detallara a continuación, sin embargo no está de más agregar que según sea el proyecto a desarrollar es posible combinar o no varios modelos de DI³.

2.2.5.1 Modelo rápido de ISD.

Para (Arshavskiy, 2014), el modelo rápido de diseño instruccional de aprendizaje rápido de diseño, creado por David Meier, es ideal para aquellos que trabajan con plazos ajustados, un presupuesto limitado y contenido en constante cambio; aunque el modelo rápido de diseño instruccional diseña cursos más interactivos y atractivos, no incorpora las fases de análisis y evaluación, que son cruciales en el desarrollo de un curso de aprendizaje en línea pero se tienen en cuenta 4 facetas para este modelo:

- Preparación: despertar el interés y motivar a los alumnos indicando objetivos y eliminando las barreras que estos puedan tener.
- Presentación: encuentro de nuevos conocimientos y habilidades apelando a todos los estilos de aprendizaje e incorporación de presentaciones interactivas.
- Práctica: integrar nuevos conocimientos y habilidades mediante la incorporación de juegos, actividades prácticas y ejercicios de práctica de desarrollo de habilidades, así como proporcionar retroalimentación correctiva.

³ Diseño Instruccional

- Desempeño: Permitir un tiempo para aplicar los nuevos conocimientos y habilidades y recompensar el uso de esas habilidades.

2.2.5.2 Modelo de aproximación sucesiva SAM.

Para (Arshavskiy, 2014), SAM se basa en prototipos y el objetivo es tomar pasos más pequeños y más flexibles dentro de un marco más amplio para lograr una alta calidad en la capacitación y el aprendizaje. En lugar de seguir el proceso paso a paso. SAM espera que se cometan errores durante todo el proyecto. También espera que las partes interesadas cambien de opinión o decidan hacer correcciones en el camino. Debido a todas estas cuestiones. SAM considera sumamente importantes la colaboración y evaluación temprana para completar con éxito cualquier proyecto. El modelo permite a los diseñadores instruccionales moverse rápidamente a través de las fases iniciales del diseño del curso para crear prototipos rápidamente.

SAM tiene dos formas de aplicarse, no obstante para el desarrollo de este trabajo se enfatiza en la segunda forma planteada para proyectos que tengan componentes de diseño gráfico y programación, así pues las fases para este modelo son:

- Fase de preparación: Recolección de antecedentes y lluvia de ideas
- Fase de diseño iterativo: Prototipo, Evaluación, Diseño
- Fase de desarrollo iterativo: Desarrollo, Implementación, Evaluación, adicional en esta iteración se hacen tres entregas (alfa, beta y oro)

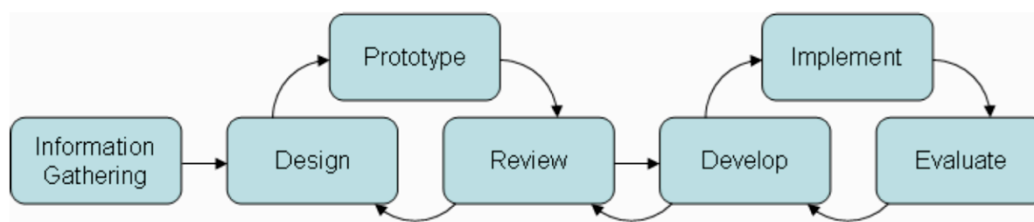
2.2.6 Consideraciones para la aplicación.

Teniendo en cuenta lo anterior (Simmens, 2002) señala que los modelos de prototipado rápido suelen incluir a los alumnos y expertos en la materia que interactúan con los prototipos y a los diseñadores de instrucción en un ciclo de revisión continua. Desarrollar un prototipo es

prácticamente el primer paso, mientras que el análisis de front-end⁴ generalmente se reduce o se convierte en un proceso continuo, interactivo entre en los sujetos, los objetivos y materiales.

Adicionalmente (Stokes Jones & C. Richey, 2000) señalan que el prototipado rápido está diseñado de tal manera que cada situación de aprendizaje se trata como una nueva situación, con problemas únicos para ser descubierto y resuelto, de igual manera se sugiere ser implementado como se muestra en la figura:

Figura 1. modelo de prototipado rápido típica, (Boulet, 2009)



2.2.7 Recomendaciones finales para el diseño de cursos xMOOC.

Según (MEN, 2013) en su propuesta para el diseño, producción e implementación de cursos virtuales, todo programa de formación virtual ha de sustentarse en un modelo pedagógico, que determine la forma en que dicho programa entiende, organiza y desarrolla los procesos de enseñanza y de aprendizaje.

⁴ Según (Arturo, 2014), front-end es la parte del desarrollo web que se dedica de la parte frontal de un sitio web, en pocas palabras del diseño de un sitio web, desde la estructura del sitio hasta los estilos como colores, fondos, tamaños hasta llegar a las animaciones y efectos.

Para entender y formular un modelo pedagógico es preciso abordar sus alcances, comenzando por el concepto y, en ese sentido, es pertinente profundizar en el significado del término modelo y en la concepción de pedagogía⁵.

Es por lo anterior que sugieren 4 etapas a tener en cuenta y que crean sinergia con el modelo de prototipado rápido ya mencionado, no obstante es importante resaltar que, aunque, el objetivo de este proyecto no es más que crear un prototipo de software que permita gestionar cursos en línea, es también importante conocer dichas condiciones o etapas sugeridas para dar el rigor pedagógico necesario a este tipo de implementaciones.

2.2.7.1 Etapa 1, diagnóstico y planeación.

El objetivo de esta etapa es delimitar las necesidades de formación que se presentan y plantear expectativas que las atiendan y solucionen, además de alistar las condiciones logísticas y humanas necesarias.

2.2.7.2 Etapa 2, diseño pedagógico.

El objetivo de esta etapa es diseñar y estructurar el proceso de enseñanza y aprendizaje que se llevará a cabo para alcanzar las expectativas de formación, planteadas en la etapa anterior.

2.2.7.3 Etapa 3, producción de recursos y modelado educativo.

El objetivo de esta etapa es realizar la producción de materiales, contenidos, actividades, evaluación y recursos y realizar el proceso de construcción del flujo de aprendizaje, que finalmente será el curso virtual.

⁵ Según (Sánchez, 2004), La pedagogía es el campo del conocimiento que genera, reflexiona, produce, reproduce, conserva, desarrolla, regula y meta - comprende la educación. La pedagogía es el sustrato epistemológico de la educación.

2.2.7.4 Etapa 4, montaje en plataforma.

El objetivo de esta etapa es realizar los procesos de montaje del curso en una plataforma de e-learning.

2.2.7.5 Etapa 5, implementación.

El objetivo de esta etapa es desplegar el curso e iniciar el proceso de formación de sus participantes (estudiantes)

2.3 Condiciones tecnológicas

Según (Gea, 2015), Uno de las cuestiones más debatidas desde el principio de la aparición de los xMOOC es cómo debería ser la plataforma y los recursos didácticos necesarios para dar soporte adecuado a comunidades de aprendizaje masivo. En este debate, las universidades han adoptado diferentes posiciones en cada caso:

- Formar parte de consorcios con plataforma común (casos de MiriadaX, Coursera, Iversity, EdX). Gran parte del mantenimiento y difusión se realiza por el consorcio.
- Producción de xMOOC en plataformas propias, ya sea a nivel individual o en con otras universidades.
- Mantener varias plataformas (propia y de consorcio) con objeto de incrementar la visibilidad y aprovechar lo mejor de cada solución (explotación no exclusiva).

En esta decisión, hay algunos factores que pueden ser importantes a la hora de tomar una decisión u otra:

- Si se dispone del control (o está limitado) para realizar la acción formativa. En algunos casos, sobre todo en consorcios, puede ser que no se tenga acceso a todos los datos de

estudiantes, estadísticas, periodo limitado para realizar cambios en el curso, limitaciones en la forma de usar las redes sociales, etc.

- Si hay alguna normativa para la explotación (en exclusividad) o sobre duplicidad de cursos ya existentes.
- Cómo obtener la mayor visibilidad (posicionamiento) en Internet, con sistemas de búsqueda e indexación. Los consorcios consolidados como Coursera por ejemplo, tienen mayor visibilidad, presencia en Internet y en la mayoría de buscadores/agregadores.

Es por lo anterior que al momento de decidir qué camino tomar al implementar una plataforma xMOOC es importante tener claros los objetivos que se pretenden, así también de los recursos de los que se dispone para tal fin.

Para el desarrollo de plataformas xMOOC que permitan el rastreo de la actividad de los estudiantes deberemos entrar en un proceso de selección de componentes que tenga funcionalidades ya preestablecidas y que podamos integrar a nuestro desarrollo, es por esto que se hará referencia a las funciones base de los xMOOC en cuanto herramientas tecnológicas y arquitectura.

2.3.1 Planeación del desarrollo de software bajo metodología SCRUM.

Si bien, al ser este trabajo de corte tecnológico orientado al desarrollo de software es importante definir una metodología de trabajo que permita dar resultados a partir de la generación de prototipos funcionales de manera ágil, teniendo en cuenta el contexto de este trabajo en relación al tiempo y la obtención de resultados, SCRUM cuenta con las condiciones necesarias para el desarrollo del prototipo a nivel de organización y gestión del proceso debido a que esta metodología cuenta con conceptos aplicables tales como: Recolección de historias capaces de

sintetizar requerimientos; Backlog y sprint como organizadores de tiempos, prioridades, actividades, reuniones, iteraciones y revisiones del proyecto.

Sumado a lo anterior es importante resaltar que esto no implica llenar de documentación el proyecto, puesto que se busca simplificar el desarrollo y se da valor al producto final, según (Palacio, 2014), la gestión de proyectos ágil no se formula sobre la necesidad de anticipación, sino sobre la de adaptación continua, por lo que destaca el manifiesto ágil de SCRUM donde se da mayor importancia:

- A los individuos y su interacción, por encima de los procesos y las herramientas.
- El software que funciona, por encima de la documentación exhaustiva.
- La colaboración con el cliente, por encima de la negociación contractual.
- La respuesta al cambio, por encima del seguimiento de un plan.

2.3.2 Componentes de un xMOOC.

Según (Pereira, Sanz-Santamaría, & Gutiérrez, 2014), (SCOPEO, 2013), (Siemens, 2006), (Cabero Almenara, Llorente Cejudo, & Vázquez Martínez, 2014), hay que tener en cuenta los siguientes componentes para la construcción o selección de un XMOOC, sin embargo esto puede ser variable en relación a como se aplique el curso:

- Descripción: Detalle del curso, nivel, objetivos, temática etc.
- Recursos: Videos, slides, documentos, imágenes, animaciones etc.
- Interacción: Blogging, migro-blogging, foros, chats, videoconferencias.
- Identidad: identificar los estudiantes.
- Analytics: Comprender y optimizar el aprendizaje, los recursos, la plataforma etc.
- Certificación: Competencias, créditos, diplomas, insignias.

Lo anterior es una selección del estudio hecho por (Pernías Peco & Luján Mora, 2014) (SCOPEO, 2013) (Vázquez Cano, López Meneses, Sánchez-Serrano, & Luis, 2013), donde contrastan las plataformas xMOOC más populares y donde se hace una reflexión de los componentes más usuales en estos.

2.3.3 Tecnologías más usadas en el desarrollo de plataformas xMOOC actuales.

Para presentar este comparativo se toma el resultado de la investigación de (Pereira, Sanz-Santamaría, & Gutiérrez, 2014), donde evalúan plataformas xMOOC de código abierto por el acceso que se puede tener a su arquitectura e histórico de desarrollo:

Tabla 1: detalles técnicos de implementación.

	Lernanta	OpenXMOOC	edX	Course Builder
Entidad	Fundación Hewlett	UNED COMA	Univ. Harvard	Google
	Fundación Shuttleworth		Univ. Stanford MIT	
			Google	
Lenguaje de Desarrollo	Python	Python	Python	Python
Framework	Django	Django	Django	Django
SGBD	MySQL	MongoDB	MongoDB	Google App
		PostgreSQL	MySQL	Engine High Replication Datastore

				(HRD)
Licencia	MPL 1.1/GPL 2.0/LGPL 2.1	Apache License 2.0	AGPLv3	Apache License 2.0

2.3.4 API's abiertos para integrar en plataformas xMOOC.

Los API (Application Programming Interface) son un conjunto de métodos y procedimientos que nos permiten acceder a la funcionalidad y datos de otros software, lo que facilita el desarrollo, la integración y el escalamiento de aplicaciones.

En el desarrollo de software y en específico de plataformas xMOOC el uso de API's nos permite crear un ambiente integrados con otros espacios digitales en donde los estudiantes usualmente puedan estar: Facebook, twitter, youtube, foros, juegos entre otros.

Muchas de las plataformas xMOOC en el mercado hacen uso de esta práctica para que sus estudiantes tengan acceso a los cursos a través de sus redes sociales facilitando su experiencia como usuarios y generando un valor agregado al xMOOC en términos de la información a la que tendría acceso de sus estudiantes.

Para el desarrollo de plataformas xMOOCS es importante determinar en qué componentes podríamos hacer uso de API's externas, un ejemplo en el que podríamos usar estas tecnologías son:

- Mensajería, notificaciones
- Streaming de audio y video
- Almacenamiento de información
- Acceso a redes sociales y perfiles de usuario
- Acceso a analítica de navegación

- Acceso a documentos
- Acceso a imágenes
- Buscadores

Para lo anterior es posible encontrar proveedores que dan acceso a sus API⁶ de forma gratuita, tal es el caso de: google, Facebook, YouTube, vimeo, slidesharch, avatar, Dropbox, mandril, hangout etc.

2.3.5 Infraestructura para implementación de una plataforma xMOOC.

En el informe de (Pereira, Sanz-Santamaría, & Gutiérrez, 2014) mencionan a Amazon AWS como proveedor de la infraestructura de la plataforma europea OpenxMOOC, sin embargo esto no significa que sea la única opción, pues antes de elegir la infraestructura a utilizar se debe tener en cuenta los siguientes parámetros:

- Lenguajes de programación
- Motores de bases de datos
- Manejo de procesos asíncronos
- Memoria
- Procesamiento
- Almacenamiento
- Ancho de Banda

⁶ (Hipertextual, 2014) lo define como, conjunto de funciones y procedimientos que cumplen una o muchas funciones con el fin de ser utilizadas por otro software y viene de la sigla en inglés (*Application Programming Interface*)

- Disponibilidad del servicio
- Seguridad
- Costo

Después de tener estos parámetros básicos de selección definidos, se podrá determinar que proveedor de infraestructura a usar para la plataforma xMOOC, algunos de los proveedores recomendados son:

- Google Cloud
- Amazon AWS
- Azure
- Linode
- Digital Ocean

Es de anotar que cuando de implementar infraestructura para plataformas xMOOC se trata el uso de servidores Hosting comunes no es recomendado, los costes computacionales que pueden generar estas plataformas llegan a ser en extremo elevados por alto tráfico recurrente que llegan a tener.

Adicional a lo anterior la alta demanda computacional que puede generar una plataforma xMOOC, demanda infraestructura distribuida, lenguajes de programación y arquitectura de software apropiada, uso de motores de bases de datos relacionales, no relacionales y en memoria.

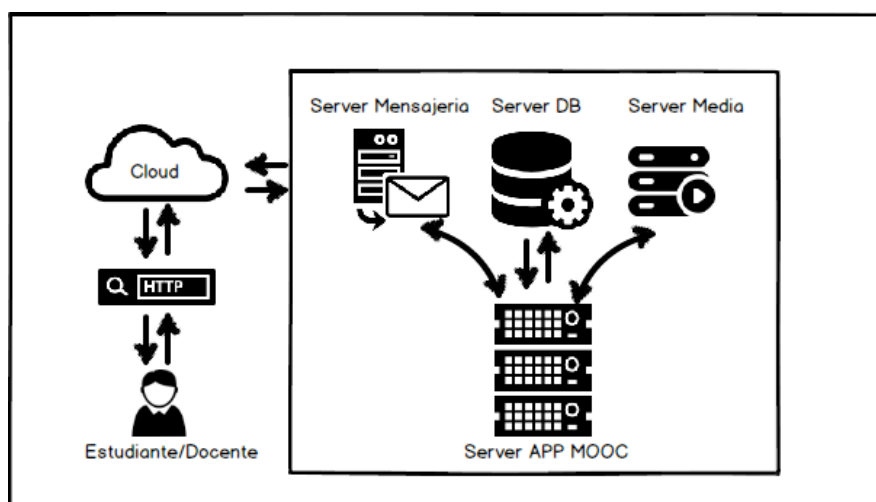
2.3.6 Arquitectura base para la implementación de una plataforma xMOOC.

Antes de elegir la arquitectura a implementar en una plataforma xMOOC se deberán tener en cuenta los apartados anteriores de este trabajo, adicionalmente es importante entender que no

existe una arquitectura definida pues esta varia en relación a costo-beneficio, objetivos del proyecto, alcances, contenidos etc.

A continuación se muestra una arquitectura para una plataforma xMOOC estándar.

Figura 2. Arquitectura base para la implementación de una plataforma XMOOC.



2.3.7 Analítica web para el seguimiento una plataforma xMOOC.

En el informe de (Pereira, Sanz-Santamaría, & Gutiérrez, 2014), mencionan como edX la plataforma pionera en el campo de los xMOOC trabaja para facilitar la investigación y experimentación mediante el desarrollo de una funcionalidad para integrar experimentos A/B en el sistema. Estos experimentos permiten a los profesores crear y probar distintos contenidos de aprendizaje entre grupos de alumnos, así como, evaluar la evolución de los estudiantes en el curso (y la eficacia de su aprendizaje) en función de los contenidos de igual manera la forma y presentación de elementos de la plataforma con los que están interactuado.

3 Descripción del desarrollo tecnológico

3.1 Planificación

De acuerdo a la referencia hecha en el marco teórico del trabajo, el desarrollo del prototipo se enmarca dentro de la metodología de desarrollo ágil conocida como (Palacio, 2014) y desde la cual se generan los requerimientos, diseño e implementación y pruebas del prototipo, iniciando con el Sprint 0 que tiene como objetivo preparar el proyecto a nivel tecnológico, metodológico y organizacional para cada una de sus iteraciones.

3.2 Alcance del prototipo de software

Para definir el alcance del prototipo se trabaja con el formato **Anexo 1** para la recolección de historias, en el caso de SCRUM este formato permite crear junto con los involucrados en el proyecto una serie de escenarios que definen desde requerimientos hasta funcionalidades específicas así como la prioridad de cada una dentro del proceso de diseño y desarrollo permitiendo definir el Backlog y los sprint del proyecto.

3.3 Conformación del equipo de trabajo

Tabla 2. Definición del equipo de trabajo y roles

<i>Rol</i>	<i>Persona</i>	<i>Área</i>
<i>Product Owner</i>	<i>Hildo Aguirre</i>	<i>Academia Llano y Joropo</i>
<i>SCRUM Master</i>	<i>Oscar Méndez</i>	<i>UPN</i>
<i>SCRUM Developer</i>	<i>Oscar Méndez</i>	<i>UPN</i>
	<i>Hildo Aguirre</i>	<i>Docente Academia Llano y</i>

Team		<i>Joropo</i>
	<i>Oscar Mendez</i>	<i>Diseño Instruccional</i>
	<i>Oscar Mendez</i>	<i>Diseño Gráfico UI / UX</i>
	<i>Oscar Mendez</i>	<i>Desarrollador / Programador</i>
	<i>Oscar Mendez</i>	<i>DevOp</i>

3.4 Requerimientos.

De la misma manera que en la definición del alcance del prototipo los requerimientos funcionales se encuentran definidos en el formato del Anexo 1 y estos tienen por objetivo caracterizar el comportamiento del prototipo de software; por otra parte los no funcionales buscan caracterizar los componentes que permitirán operar al prototipo a nivel funcional, es por esto que a continuación se definirán estos últimos ya que NO se describen en el Anexo 1

Tabla 3. Requerimientos no funcionales

Requerimiento	Descripción
Usabilidad	El prototipo debe tener interfaces limpias, simples y bien definidas, así como el acceso desde diferentes dispositivos.
Escalabilidad	Es importante definir un repositorio que contenga los fuentes del prototipo a fin de ser modificado o actualizado en cualquiera de sus funcionalidades; de la misma manera su infraestructura debe ser escalable en

	<p>consecuencia a la demanda de usuarios conectados y exigencia de los mismos contenidos y el software en sí mismo.</p>
Concurrencia	<p>Al ser cursos masivos este prototipo debe soportar altas prestaciones de tráfico así como el acceso a múltiples usuarios de manera simultánea sin alterar su rendimiento.</p>
Accesibilidad	<p>El prototipo debe permitir a los usuarios acceder desde distintos dispositivos y desde cualquier región geográfica con acceso a internet, de la misma manera debe tener un nombre de dominio que permita el acceso directo</p>
Disponibilidad	<p>Al ser cursos Mooc que entre sus múltiples características está el acceso desde cualquier parte del globo en diferentes horarios, el prototipo deberá tener una disponibilidad 24/7 365.</p>
Interoperabilidad	<p>El prototipo debe permitir el uso de herramientas y aplicaciones de terceros así como la integración, lectura y escritura de otros componentes como API's</p>
Mantenibilidad	<p>El prototipo debe tener documentación</p>

	que permita entender su estructura a fin de soportar y resolver errores del mismo
Seguridad	Toda la infraestructura deberá cumplir con las condiciones mínimas para el despliegue de la plataforma y puesta en producción, claves cifradas, definición de roles, laves ssh para despliegue en servidores etc.

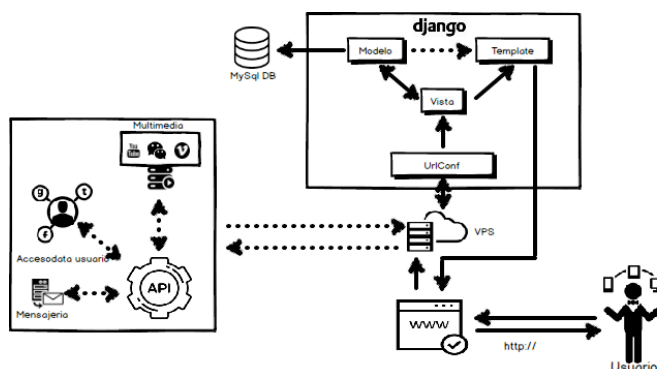
3.4.1 Backlog y sprint del producto.

Para este trabajo se define el Backlog del producto como todo aquello que caracteriza al prototipo identificando sus funcionalidades sumado al nivel de importancia y estimativos en tiempo para su desarrollo, esto se evidencia nuevamente en el Anexo 1 donde se recopilan estos y otros ítems.

3.5 Diseño

3.5.1 Arquitectura

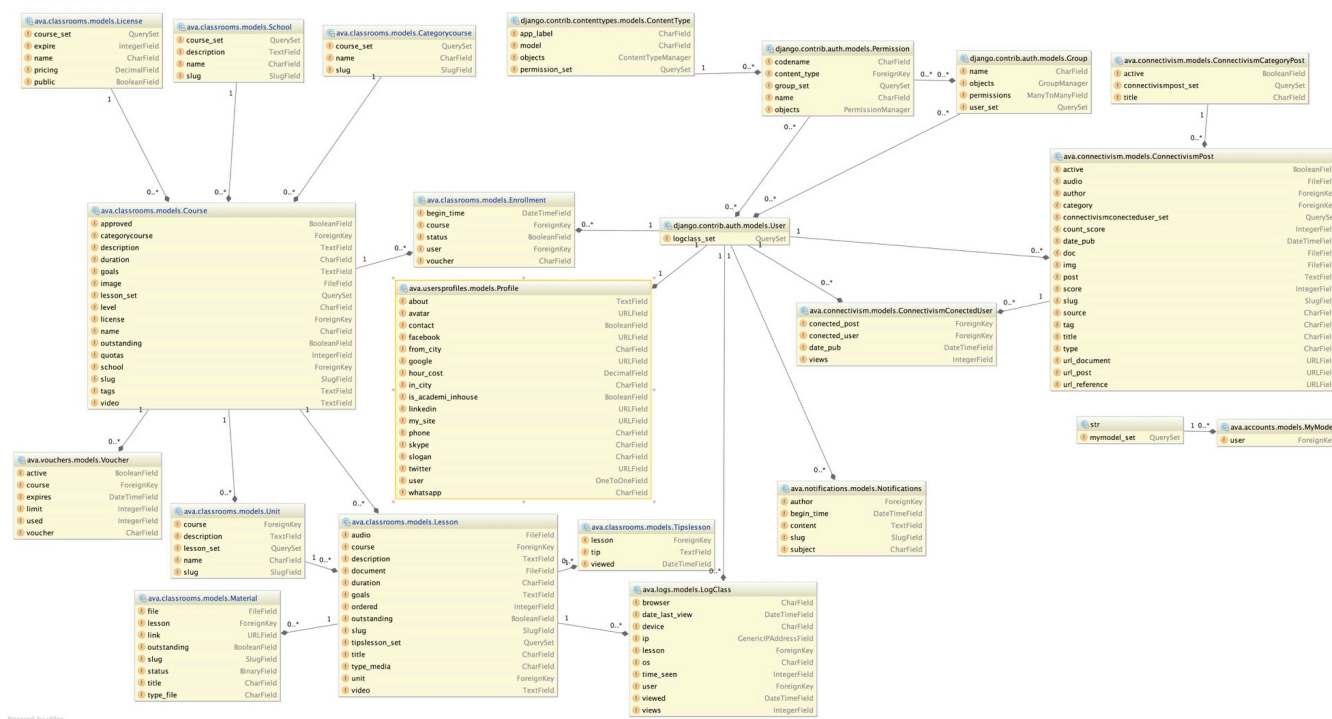
Figura 3. Arquitectura del prototipo



3.5.2 Modelo relacional

Este diagrama permite representar de manera gráfica el modelado de los datos del prototipo en entidades con sus interacciones, esto permite generar la estructura de la base de datos a usar en el Sistema.

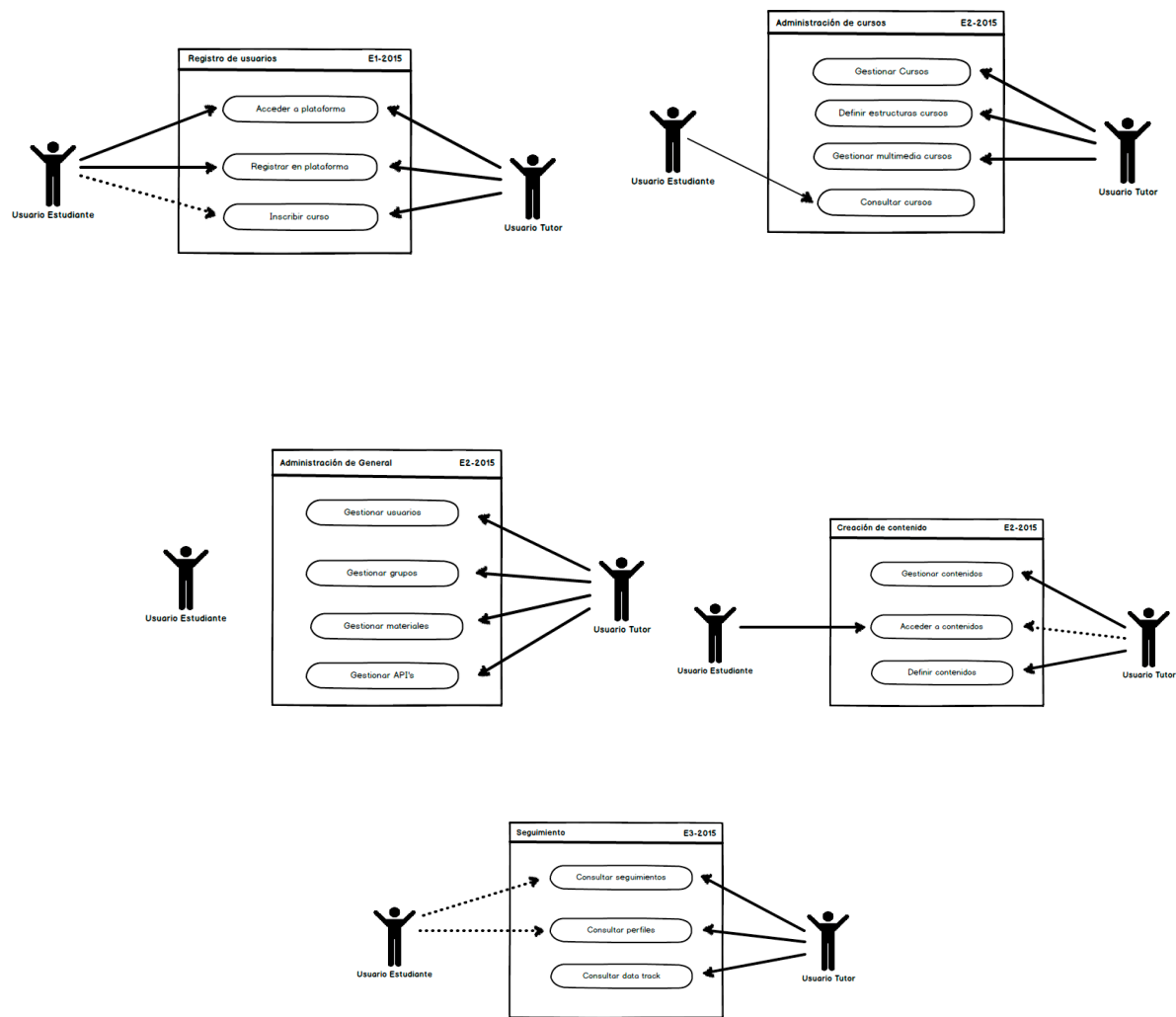
Figura 3. Modelo relacional



3.5.3 Casos de uso

Los casos de uso no son más que la descripción gráfica de cómo se llevara a cabo un proceso partiendo de los actores que interactúan con las funcionalidades del Sistema

Figura 5. Casos de uso



3.5.4 Diagramas de clases

Hace parte de la baraja de diagramas de UML y permite mostrar la estructura lógica del prototipo describiendo las clases del Sistema, sus atributos y métodos así como las relaciones entre los objetos.

Figura 6. Diagrama de clases – módulo account

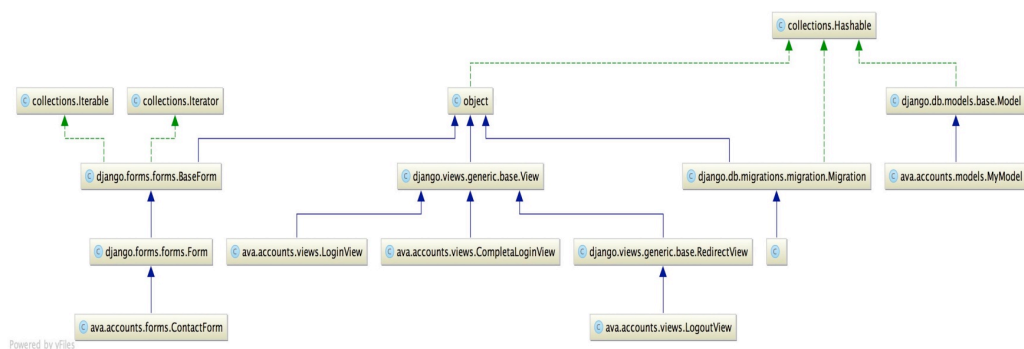


Figura 7. Diagrama de clases – módulo live class

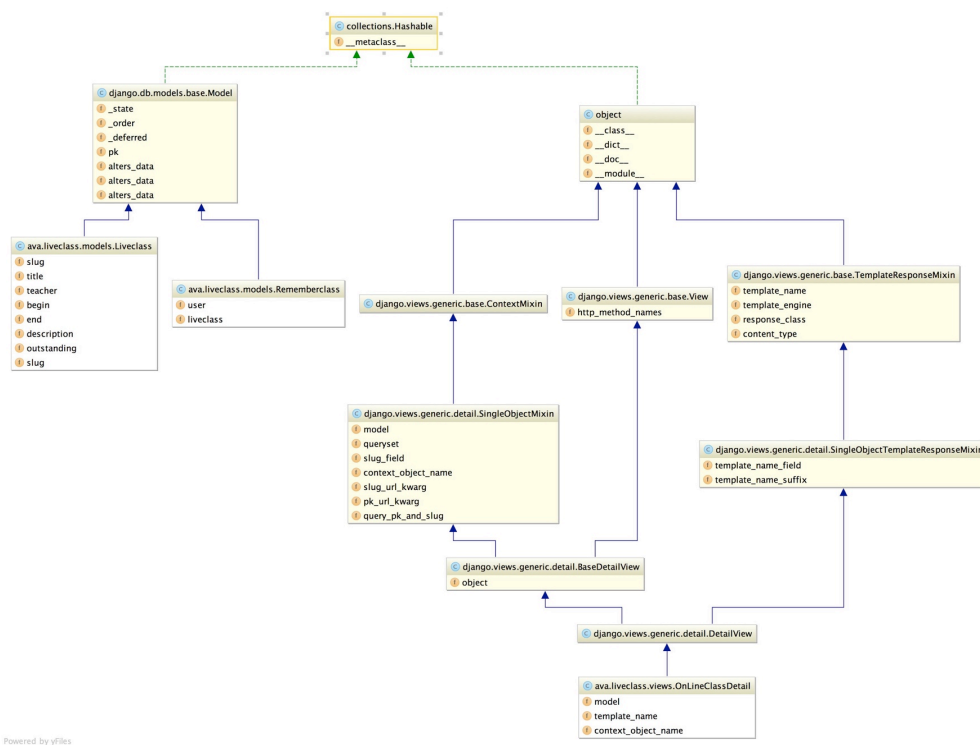


Figura 8. Diagrama de clases – módulo log

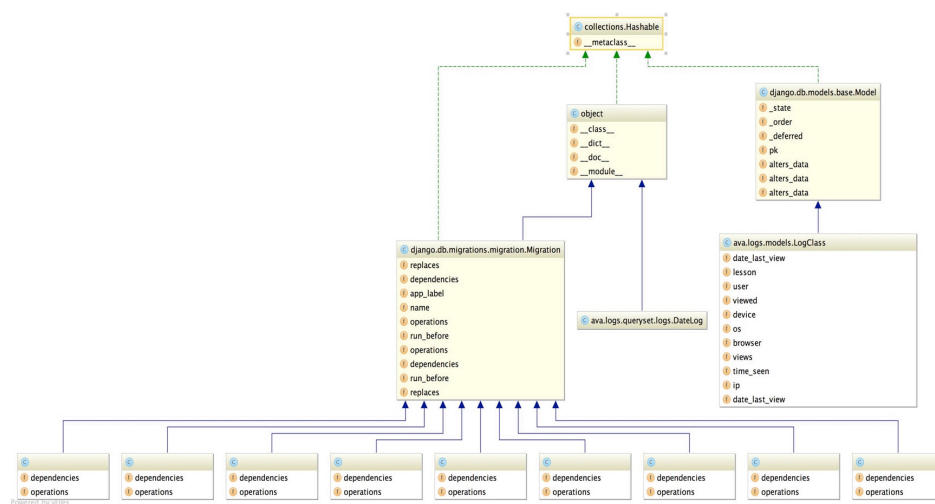


Figura 9. Diagrama de clases – módulo profile

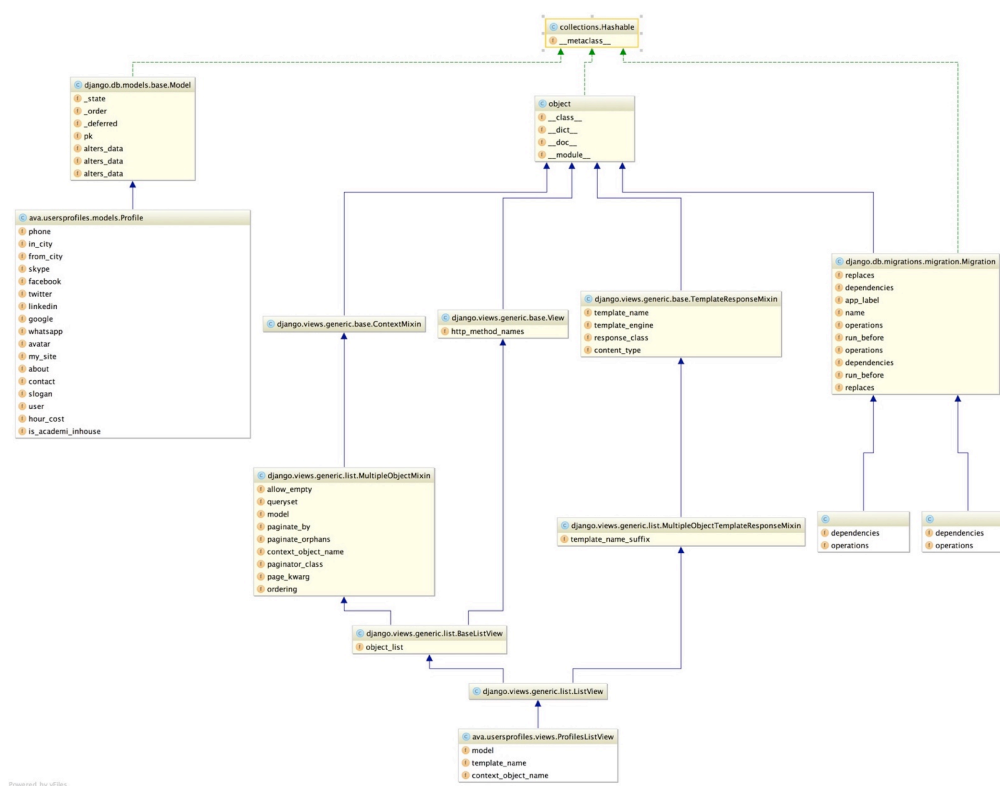


Figura 10. Diagrama de clases – módulo notifications

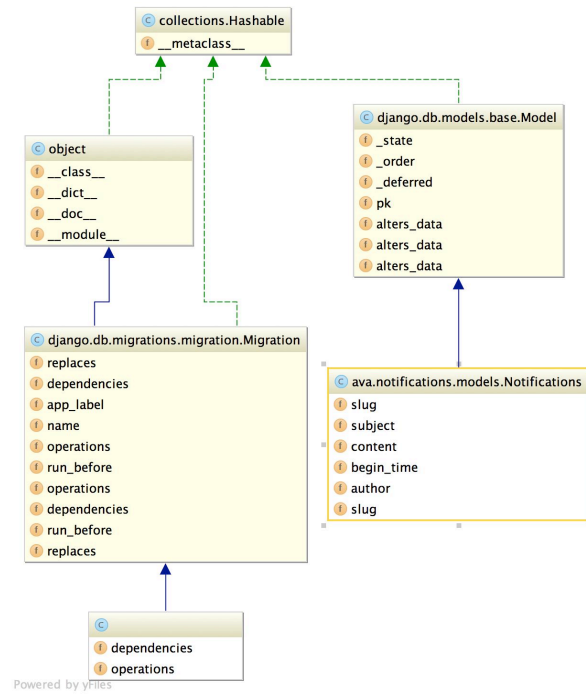


Figura 11. Diagrama de clases – módulo users

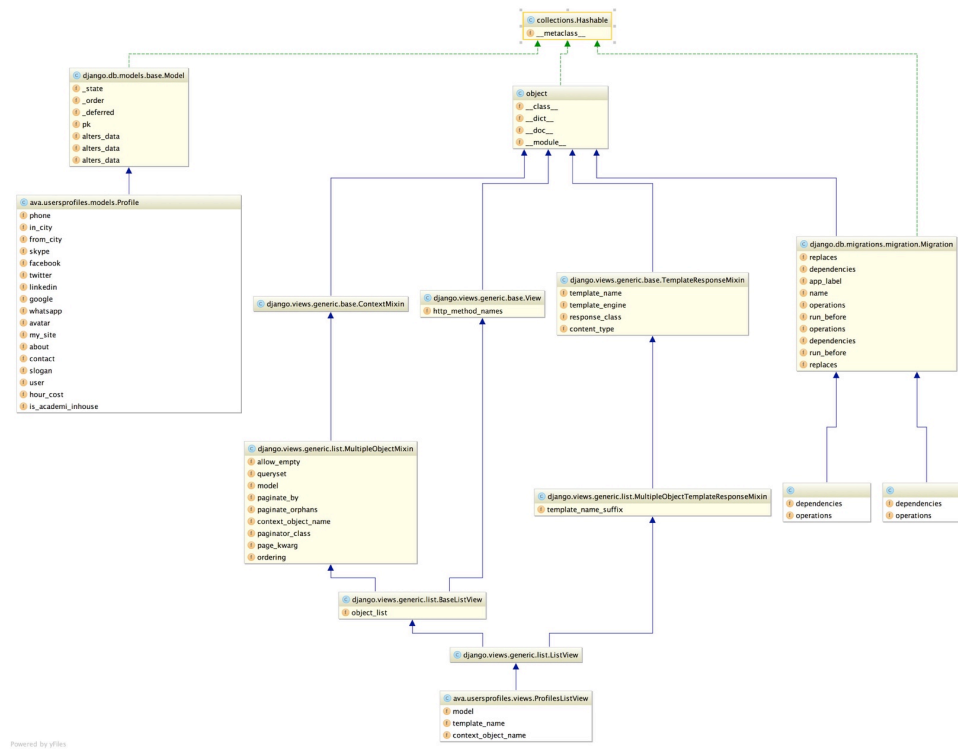


Figura 12. Diagrama de clases – módulo Course

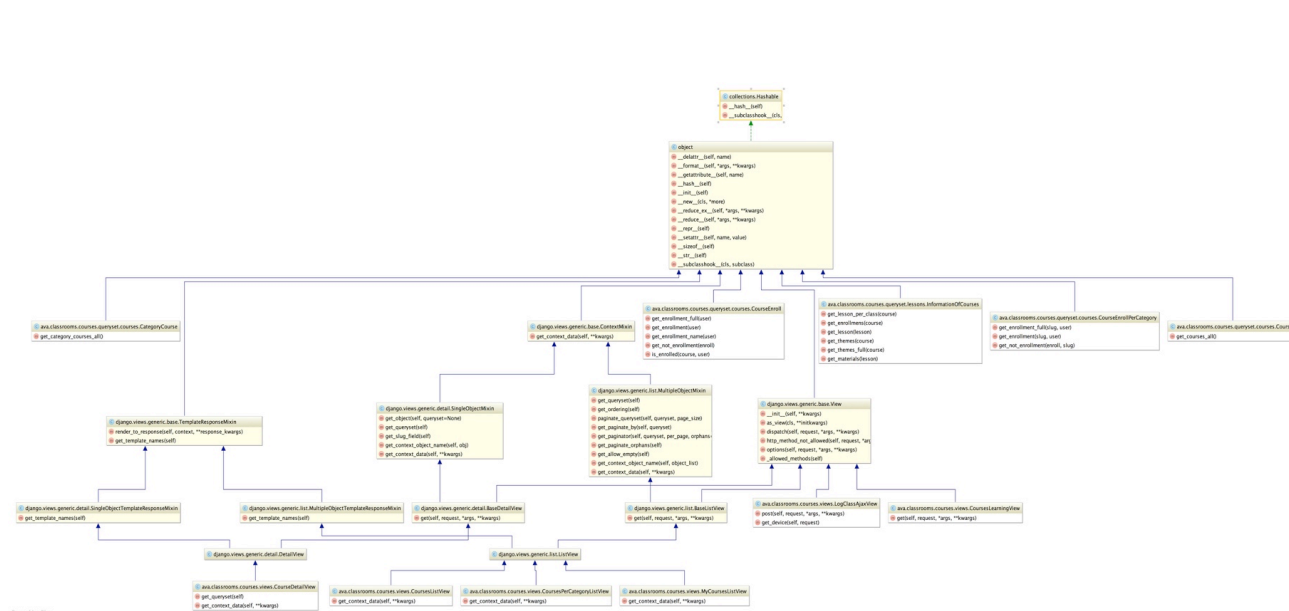


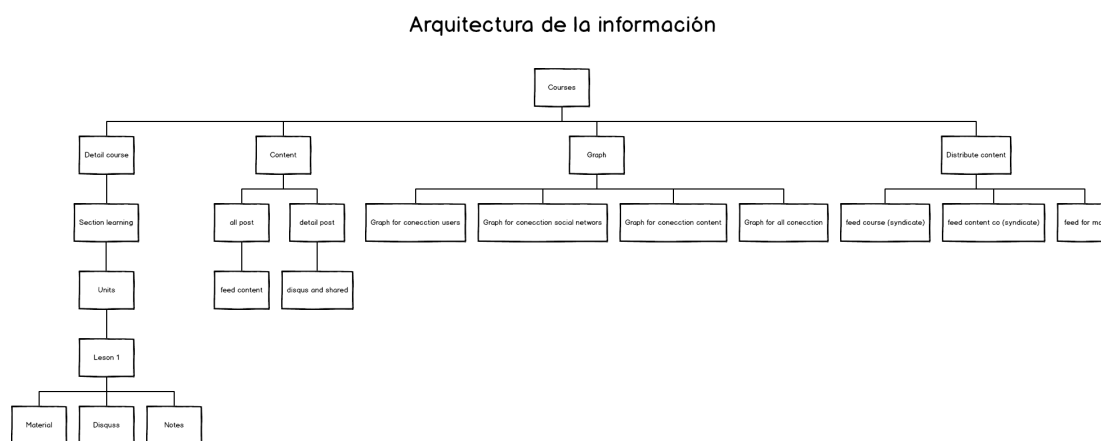
Figura 13. Diagrama de clases – módulo report class



3.5.5 Arquitectura de la información

Este es un tipo de mapa que previamente ha sido conceptualizado y estructurado para mostrar la forma en la que se comportara la información, su flujo y navegación dentro del prototipo

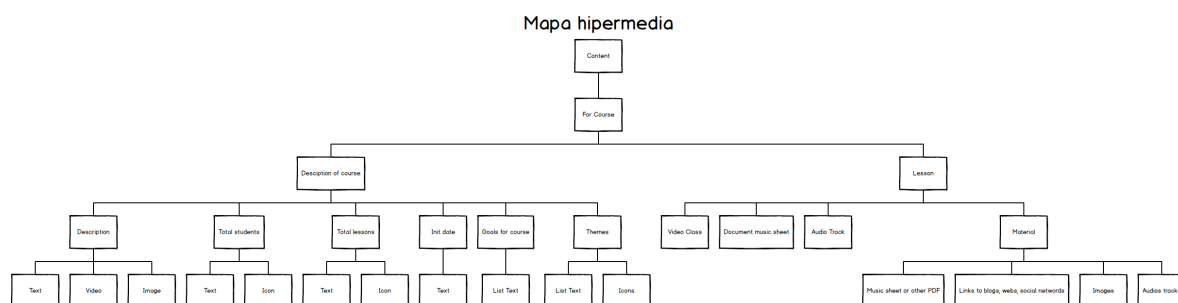
Figura 14. Arquitectura de la información



3.5.6 Mapa de hipermedia

Muestra los elementos que harán parte del diseño a nivel de textos, imágenes, audios y videos entre otros que darán la secuencia y dinamismo planeado para el prototipo.

Figura 15. Hipermedia



3.5.7 Wireframes UI / UX

Estos hacen parte fundamental del proceso de diseño de las interfaces para el prototipo pues mostraran los elementos principales dentro de la estructura grafica para interactuar con el Sistema.

Figura 16. Wireframe general

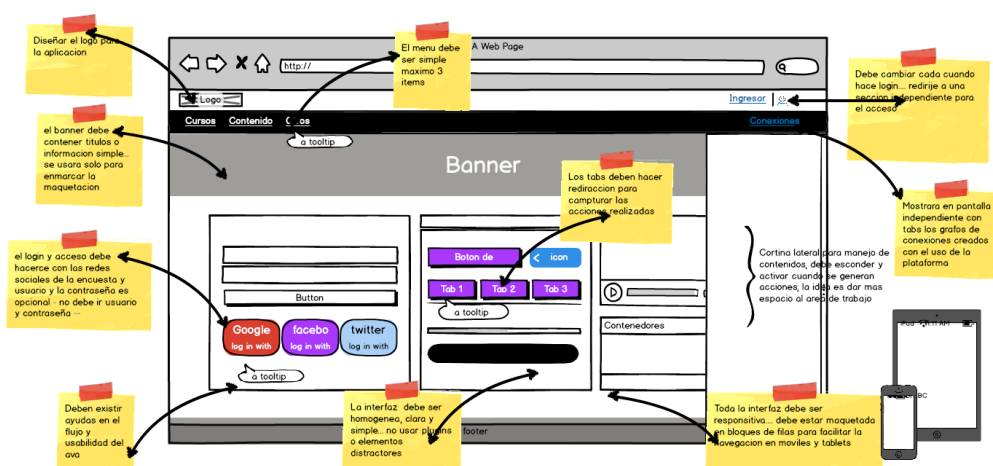


Figura 17. Wireframe móviles

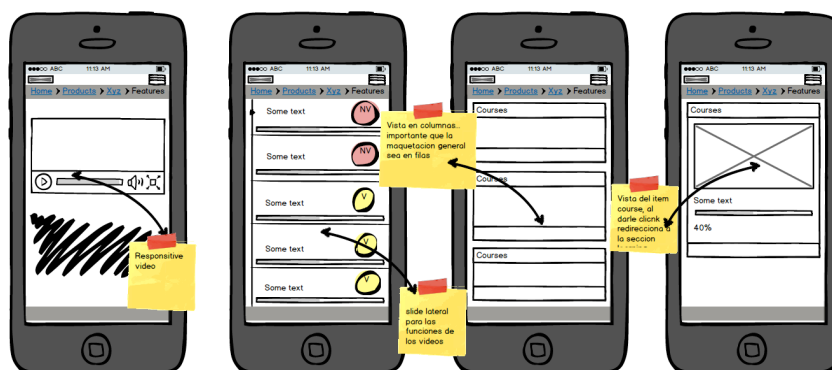


Figura 18. Wireframe descripción del curso

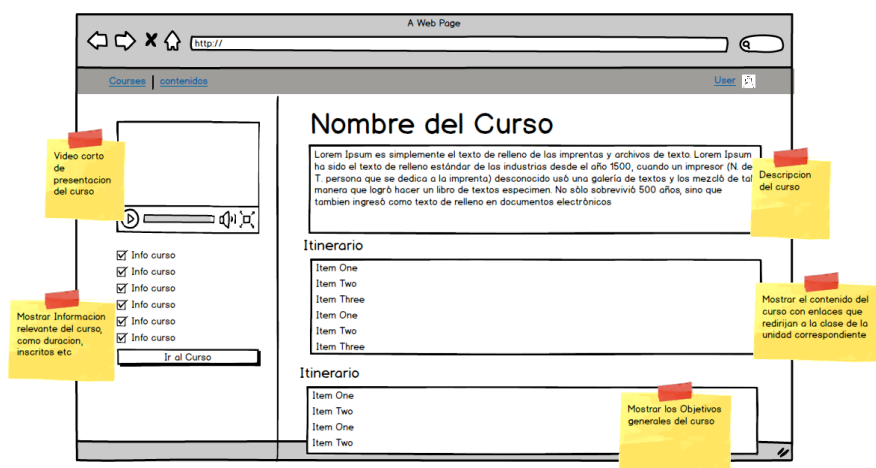


Figura 19. Wireframe módulo de clase

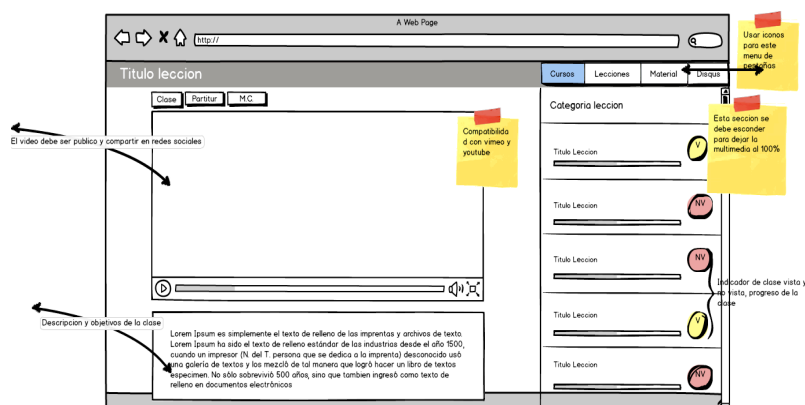


Figura 20. Wireframe módulo discusiones

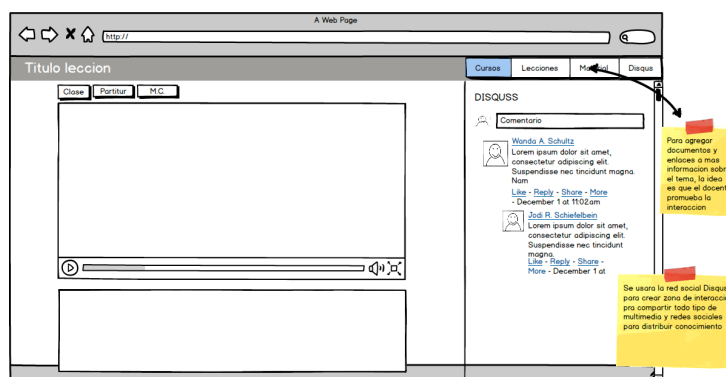
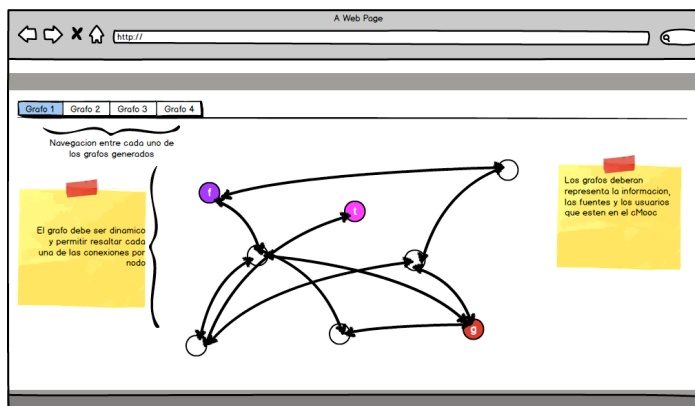


Figura 21. Wireframe módulo conexiones



3.5.8 Módulo de seguimiento y rastreo de acciones de aprendizaje

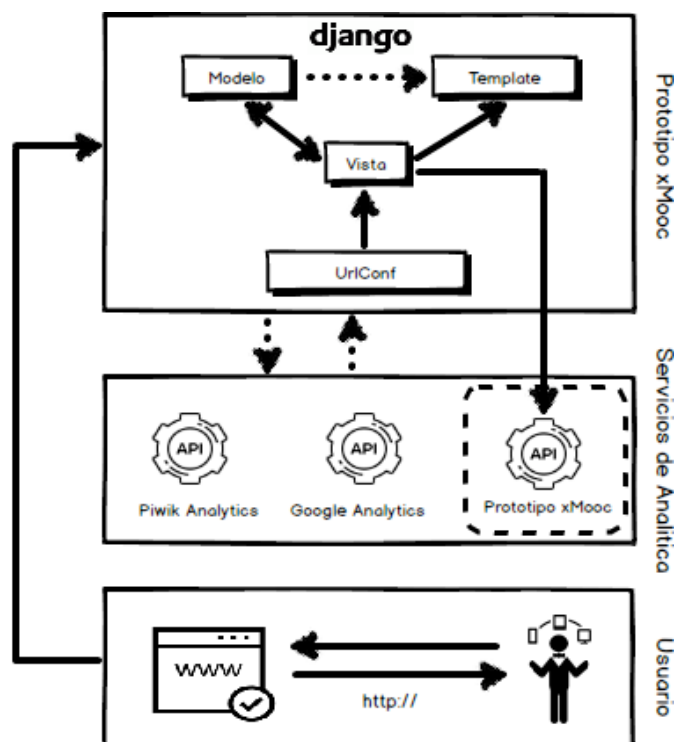
Para el desarrollo de este módulo se trabajó por componentes mixtos entre los que destaca el uso de un proveedor de terceros para el tracking de actividad conocido como Google Analytics y por proveer de manera abierta una interfaz de programación de aplicaciones (API) para el acceso a la data generada, a su vez el prototipo se alimenta de un segundo componente llamado Piwik, este es un software open source que permite ser implementado e integrado en aplicaciones propias proveyendo de métricas clave para el análisis de información en el uso de cualquier tipo de aplicación que corra en internet; por último, el prototipo está provisto de un módulo interno que recolecta la información de los eventos ejecutados por los usuarios para irlo almacenando en base de datos de manera cronológica.

En la figura 4 detalla la estructura desarrollada para la el rastreo de las acciones de aprendizaje de los estudiantes, allí se resalta:

1. El estudiante y/o usuario tiene el prototipo para gestión de cursos xMOOC como un punto de entrada que le permitirá ejecutar acciones en el software que usa desde internet para su proceso de aprendizaje.

2. Entre el prototipo y el usuario se encuentran las API o componentes que capturan la información si y solo si el acceso es desde el prototipo.
3. La transferencia de datos se ejecuta únicamente entre el prototipo y las API de los componentes que hacen rastreo de la información generada por los usuarios cuando hacen uso de un curso.
4. Se destaca que el módulo de rastreo del prototipo es dependiente directo de la vista donde se genera la lógica del funcionamiento del mismo.

Figura 22. Arquitectura lógica para el rastreo de las acciones de aprendizaje



Entre la información recolectada por este módulo se destaca: datos demográficos, tiempos en ejecución de los contenidos y acceso a los cursos, material más visto, ubicación geográfica, dispositivos y herramientas de conexión, gustos y preferencias de los usuarios, mapas de navegación, progreso de las clases tomadas o vistas e información en tiempo real guiada por graficas entre otros.

3.6 Desarrollo

El proceso de desarrollo del prototipo se caracteriza por traducir lo elaborado en la etapa de diseño siendo aquí donde se seleccionan las herramientas necesarias para la programación del prototipo, de igual manera se define un flujo de trabajo orientado a resultados y donde se versionara cada etapa o funcionalidad terminada del prototipo.

3.6.1 Herramientas y tecnologías

Tabla 4. Herramientas y tecnologías de desarrollo

Item	Tipo	Características	Función
Mac Pro	Hardware	Core i7, 16 RAM, 256 Ssd, OSX el capitán	Equipo de programación y diseño del prototipo
Motorola G	Hardware	1 gb ram, Qcore 4 núcleos, 1084dpi	Permite probar el responsive del prototipo
Virtualenv	Software	For Python V 15.0.1 / Paquete PIP Install	Generador de entornos virtuales para desarrollo en Python
Python	Software	V 2.7	Lenguaje de

			programación base del lado del servidor
Python Social Auth	Software		Permite gestionar el acceso a las apis de las diferentes redes sociales para obtener los datos de los usuarios y facilitar el acceso a la plataforma
Django	Software	V 1.8.x	Framework para Python dado en modelo MTV
MySql Server	Software	V 5.8.x	Motor de base de datos
Terminal	Software	Terminal Unix Osx	Para establecer configuraciones y conexiones ssh entre otros
Pycharm	Software	4.6 IDE	Entorno integrado de desarrollo sobre el que se programara
MySql WorkBench	Software	V 6.3	Cliente para acceso a servidor de base de datos MySql
Repositorio Git	Software	BitBuket	Repositorio Git que

			<p>contendra el código Fuente versionado y todo el flujo de trabajo.</p>
Navegador Web	Software	Chrome	<p>Herramienta tipo cliente para acceso a internet y aplicaciones en la nube, se caracteriza por tener un set complete de herramientas para desarrollo</p>
VPS	Software / Hardware	Ubuntu 14.1.x, 1 TB de tráfico, 1gb de ram, 20 gb en disco, 1 Core	<p>Servidor privado virtual, permite desplegar aplicaciones en la nube en modo desarrollo y producción</p>
Hosting Streaming	Software / Hardware	Vimeo plus	<p>Gestiona el tráfico de archivos multimedia tipo video</p>
Conexión Internet	Software / Hardware		<p>Permite el acceso a la nube, para despliegue pruebas, consultas etc.</p>

3.6.2 Workflow

El flujo de trabajo se llevó en bitbucket.com donde se hospedo el repositorio de los fuentes del prototipo, este permite administrar el desarrollo del proyecto permitiendo generar un log de trabajo, versiones, cambios, ramas y equipo de trabajo en general.

El tener claro el flujo de trabajo es importante pues es de vital importancia al momento de generar nuevos módulos, actualizar, mantener y/o escalar el prototipo en cada una de sus iteraciones; a continuación encontrara imágenes que muestran parte el flujo de trabajo en mención.

Figura 23. Flujo de trabajo

Author	Commit	Message	Date	Builds
 oscar_mendez	cc7e246	seccion de logros en perfil	2016-03-26	
 oscar_mendez	cd33d49	seccion de reportes de actividad del estudiante	2016-03-24	
 oscar_mendez	f4d2f80	django admindocs	2016-02-13	
 oscar_mendez	b9a1879	Agrego nodes y fixes	2016-02-12	
 oscar_mendez	2aff096	fixes, nuevos requerimientos	2016-02-10	
 oscar_mendez	8bce2b6	app de moocs en un 95%, falta cambiar look and fill, enlaces etc	2016-02-01	
 oscar_mendez	afab66d	app, courses in 65 %, menus, navigation	2016-01-29	
 oscar_mendez	17f6f6b	app, courses in 60 %	2016-01-21	
 oscar_mendez	37be9f7	ajustes de modelos en general	2015-11-26	
 oscar_mendez	119fe59	templates y estilos del login	2015-11-09	
 oscar_mendez	d942c3b	Fixes Admin	2015-11-03	
 oscar_mendez	70bfd16	Login, Social Auth	2015-10-31	
 oscar_mendez	f793944	primeros cambios, modelos	2015-10-27	

Figura 24. Historial de cambios

Files changed (2)

+19	-0	ava/accounts/templates/accounts/termina-registro.html
+1	-1	ava/accounts/templates/elements/end_registered.html

ava/accounts/templates/accounts/termina-registro.html

Side-by-side diff View file Comment ...

```

1  +<!DOCTYPE html>
2  +<html>
3  +<head lang="en">
4  +   <meta charset="UTF-8">
5  +   <title>Terminar Registro</title>
6  +</head>
7  +<body>
8  +
9  +Terminar Registro
10 +
11 +<form action="{{ action }}" method="post">
12 +   {% csrf_token %}
13 +   {{ form }}
14 +   <input type="email" name="email"/>#}
15 +   <input type="submit" value="guardar"/>
16 +</form>
17 +
18 +</body>
19 +</html>
```


ava/accounts/templates/elements/end_registered.html

Side-by-side diff View file Comment ...

```

1  -{% extends "base_account.html" %}
2  +{% extends "accounts/base_account.html" %}
3  +   {% load staticfiles %}
4  +
```

3.7 Implementación.

Después de haber finalizado las etapas anteriores llega el momento de desplegar en ambientes de producción el prototipo desarrollado, por lo que la infraestructura planteada tomara vida (ver figura 3), aquí el sistema empezara a engranar en interactuar entre sí; la disposición de redes, equipos, API y código deberá estar debidamente preparados.

El objetivo de esta etapa es la operatividad total del prototipo para ser usado y testeado por los usuarios en un ambiente productivo y a su vez provisto de la logística necesaria para documentar su funcionamiento a fin de ser iterado en pro de su escalabilidad y mantenimiento.

Para la evidencia de la implementación y puesta en marcha se trabajó un caso de prueba que permitirá caracterizar el desarrollo del prototipo a nivel funcional.

3.7.1 Descripción del caso de prueba

Como ya tratamos en nuestro marco conceptual, el prototipado rápido permite generar sistemas reducidos en muy poco tiempo para verificar su calidad funcional a fin de ir iterado, retroalimentando y reconstruyendo sus componentes metodológicos y tecnológicos.

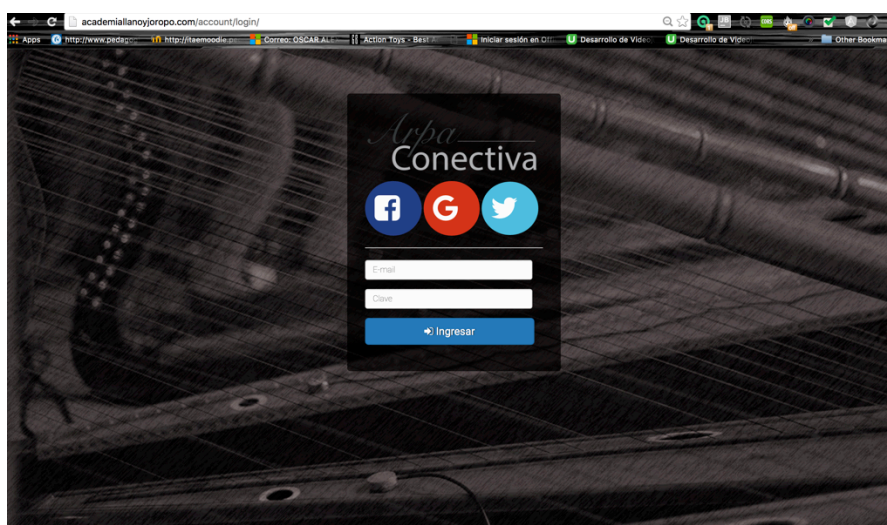
Durante el desarrollo del Proyecto a nivel tecnológico y pedagógico se optó por este modelo ya que en su ejecución se podían involucrar diferentes componentes sin que uno disertara del otro y sin hacer doble esfuerzo lo que permitía que el componente pedagógico a nivel de diseño instruccional y el tecnológico engranaran para permitir la aplicación del caso de prueba.

Para el caso de prueba se construyó un curso de Arpa con ayuda del Maestro Hildo Aguirre de la Academia Llano y Joropo al que se inscribieron 10 estudiantes a diferentes módulos previamente diseñados haciendo uso principalmente del modelo de diseño instruccional de prototipado rápido sugerido por (Arshavskiy, 2014) Ver anexo 8.

El curso en mención se compone de los siguientes elementos:

1. Acceso al prototipo por medio de clave y usuario asignado por el administrador del sistema o por las redes sociales de los estudiantes.

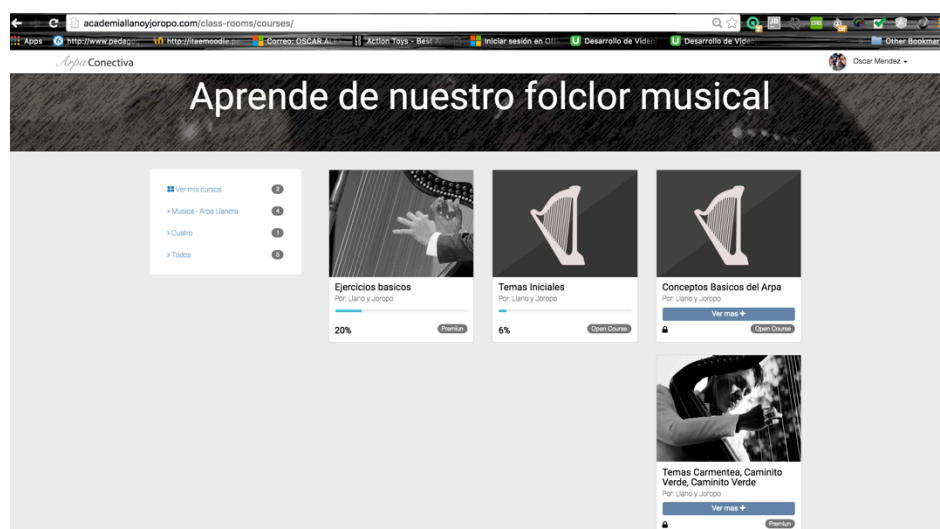
Figura 25. Acceso al sistema.



Permite el ingreso desde redes sociales o con usuario y contraseña, esta es asignada por el administrador; cuando el ingreso se realiza desde alguna red social el sistema inscribe a la persona en un curso previamente definido.

2. Portafolio de cursos ofrecidos, al ingresar como usuario inscrito a un curso muestra en la ficha del curso el rendimiento o progreso del estudiante.

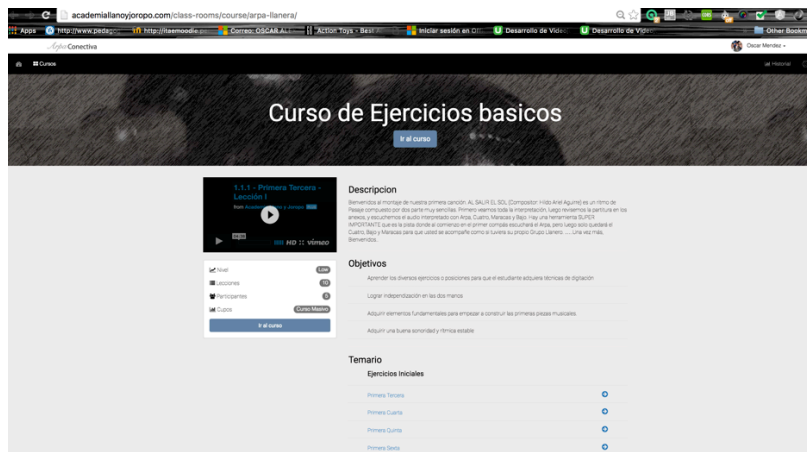
Figura 26. Portafolio de cursos.



Este portafolio de cursos es gestionado con accesos como administrador, permite modificar, actualizar, agregar o eliminar cursos.

3. Ficha del curso donde se describe sus objetivos, temática y presentación entre otros componentes.

Figura 27. Presentación del curso



Esta ficha se administra ingresando con credenciales de administrador, y permite agregar diferentes tipos de contenidos, de igual forma la seccion itinerario permite conectar con los contenidos internos.

- Clase, es una sección que permite interactuar con los contenidos multimedia desarrollados por medio de un índice que registra el progreso y actividad del estudiante y cuenta con diferentes herramientas para el desarrollo del curso: discusiones, clase, partitura, pista en audio, material adicional etc.

Figura 28. Clase diseñada para la plataforma

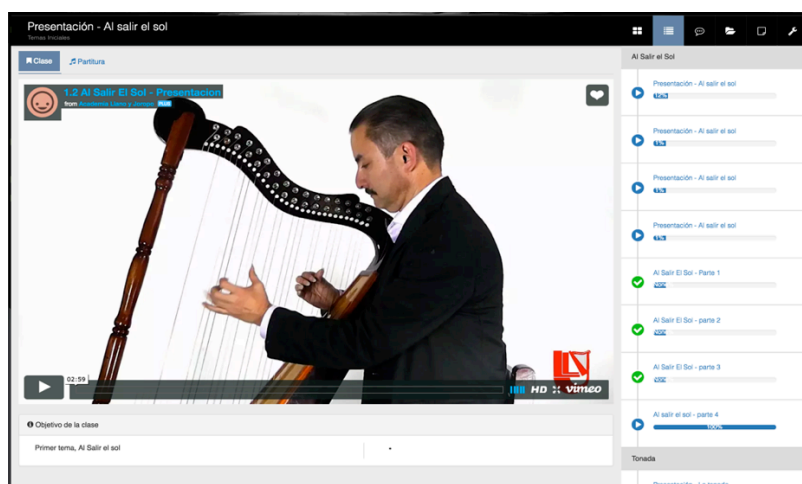


Figura 29. partitura y pista

The screenshot shows a presentation window titled "Presentación - Al salir el sol". The main content is a musical score for a harp, titled "AL SALIR EL SOL" by Hildo Ariel Aguirre Daza. The score includes a "Pasaje" section with chords D, Bm, G, and A7. The harp part is shown in both treble and bass clefs. A video player interface is visible at the top, showing a progress bar at 1:52. On the right side, there is a list of content items, including "Presentación - Al salir el sol" and "Al Salir El Sol - parte 1" through "parte 4".

5. Discusiones, estas se presentan dentro de la misma clase, permiten preguntar y recibir respuestas sobre la clase.

Figura 30. Discusiones.

The screenshot shows a video player interface for a lesson titled "1.1.2 - Primera Cuarta - Lección II" by Tom Acosta. The video shows a close-up of a person's hands playing a harp. The video player includes a progress bar at 03:57 and a Vimeo logo. To the right of the video player is a "Comments" section with a search bar, a "Recommend" button, and a "Sort by Best" dropdown. There are also social media login options (Facebook, Twitter, Google+) and a "Name" field for signing up with Disqus. The text "Be the first to comment." is displayed below the login options.

6. Perfil y seguimiento de las actividades de aprendizaje del estudiante, deja registro de fechas y actividad general de los estudiantes con el material y con el prototipo.

Figura 31. Perfil y registro de actividad

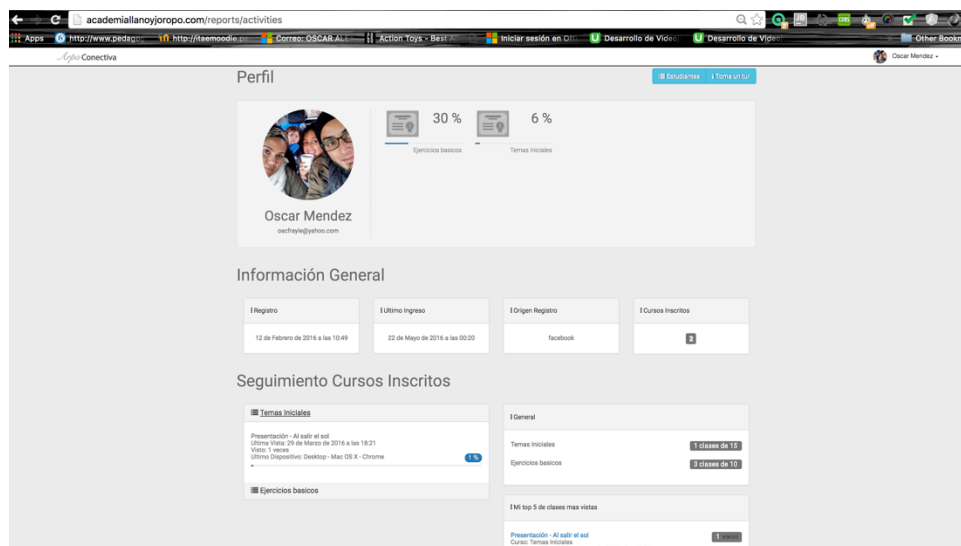
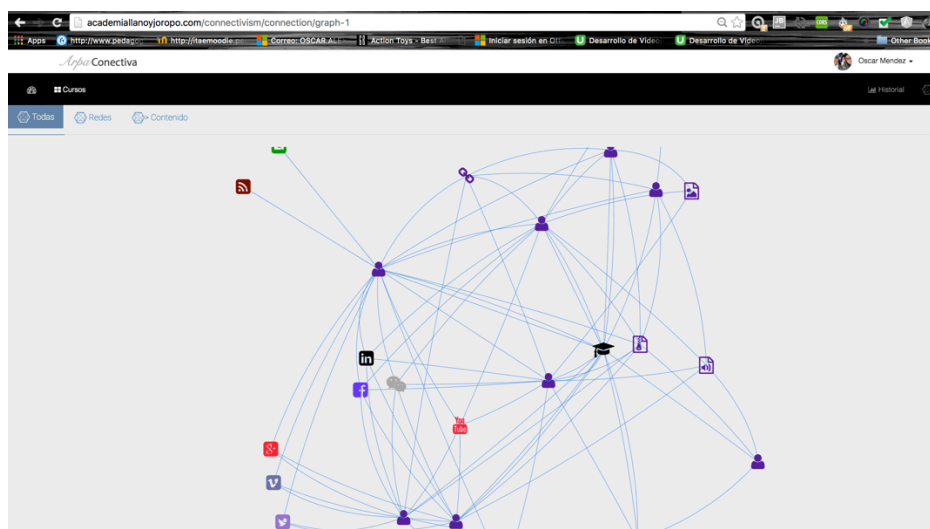
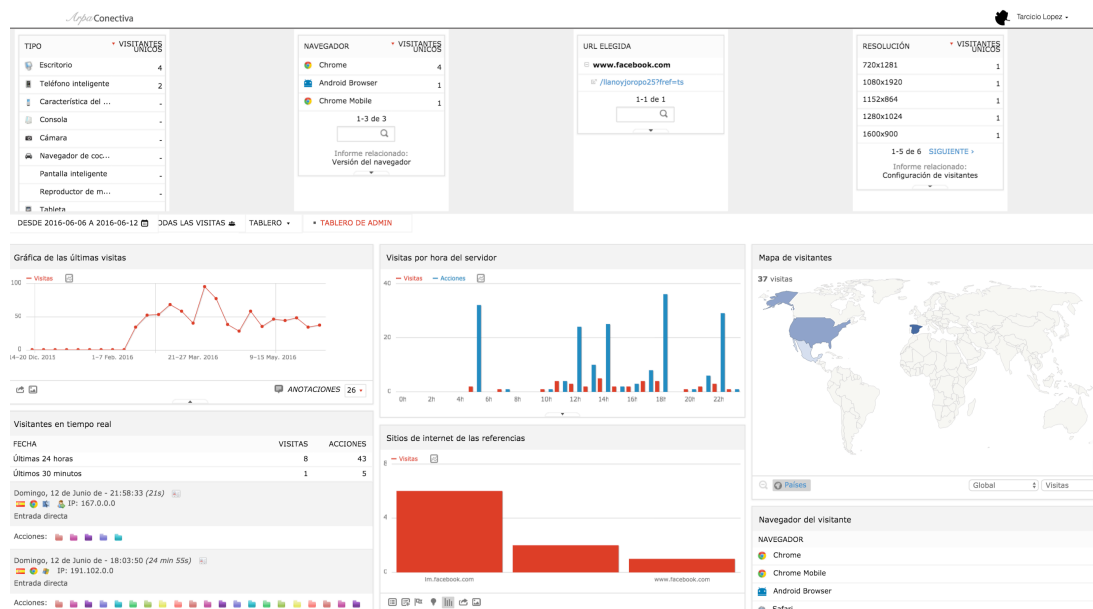


Figura 32. Registro de actividad y conexiones.



Este grafo permite ver la conexiones que realizan los usuarios con el contenido, el ingreso, los materiales y otros usuarios, es importante resaltar que este grafo es una simulación y para que funcione de manera adecuada se debe habilitar el modulo conectivism en el prototipo.

Figura 33. Componente Piwik Analytics.



Piwik analytics es un componente externo que corre en un servidor independiente, sin embargo permite ser integrado en cualquier aplicación, así mismo al ser código abierto, permite desarrollar integraciones y modificaciones de mayor nivel.

4 Metodología

4.1 Introducción

En el planteamiento del problema de este trabajo se propone caracterizar las condiciones tecnológicas y pedagógicas necesarias para el desarrollo de un prototipo de software de gestión de cursos xMOOC, lo que lleva este Proyecto a generar un recurso y/o instrumento tecnológico aplicado a la educación.

Es por lo anterior que el desarrollo metodológico de este Proyecto es de variables cualitativas con un nivel de medición nominal tomando como base a lo mencionado por (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 1991,) quienes sugieren cuatro niveles de medición en donde el nivel nominal tiene dos o más categorías de ítems o variables que no tienen orden jerárquico permitiendo así medir entre categorías indicando las diferencias entre una o más características.

Adicionalmente se usan características de la metodología SCRUM⁷ para la gestión de proyectos de software así como instrumentos propios del diseño instruccional para caracterizar el los instrumentos finales que se aplicaron.

Para el desarrollo metodológico se plantearon instrumentos como listas de cuestionarios y listas de chequeo, que permitirán recolectar la información necesaria para dar respuesta a los objetivos propuestos, estos instrumentos fueron aplicados antes, durante y después del desarrollo

⁷ (Softeng, 2015), Scrum es una metodología ágil y flexible para gestionar el desarrollo de software

del Proyecto por lo que deja evidencia de cada una de las etapas de la construcción del prototipo así como de su aplicación.

4.2 Justificación de los instrumentos.

El diseño de los instrumentos de recolección de datos (ver anexo 12) se basó en la experiencia del (MEN, 2013) quienes desarrollaron una cartilla guía para orientar el diseño, producción e implementación de cursos virtuales en línea y que en su haber posee unos formatos clave como: listas de chequeo, encuestas, entrevistas y cuestionarios entre otros, para la caracterización de proyectos TIC aplicados a la educación; estos fueron elaborados como una propuesta integradora de la pedagogía en proyectos tecnológicos y multimedia les.

De manera adicional se modificaron características propias de los instrumentos en base a las propuestas de (Arshavskiy, 2014), quien plantea la posibilidad de mezclar diferentes estrategias para la creación y desarrollo de proyectos educativos a nivel de tecnología con el fin de encontrar la mejor estrategia para cumplir los objetivos planteados.

No obstante es importante resaltar que los instrumentos utilizados fueron empalmados con los sugeridos por la metodología SCRUM para el desarrollo de software, obteniendo así mejores resultados al lograr integrar los procesos del desarrollo tecnológico con los del diseño instruccional del lado de la pedagogía.

4.3 Contexto y selección de la muestra.

Para el desarrollo de este Proyecto y teniendo en cuenta su carácter de tipo tecnológico se hizo pertinente acogerlo en un contexto real en su etapa de implementación, etapa en la que el prototipo se dejó abierto para uso de usuarios finales y de los que se esperaba recolectar los datos necesarios de su interacción con el mismo partiendo del instrumento de recolección de datos para

la etapa final en el que se resumían características previas recolectadas y categorizadas a partir de los instrumentos generados antes y durante el diseño y desarrollo.

Por lo anterior se recurrió a 10 personas de sexos, edades y condición socioeconómica indistinta quienes se registraron y participaron del curso incluido el docente con el fin interactuar con los contenidos y el prototipo, estos usuarios tenían en común conocimientos previos en sistemas, el gusto y la intención de aprender en línea.

5 Análisis y Discusión de los resultados

5.1 Introducción

Retomando el capítulo anterior es pertinente resaltar lo dicho por (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 1991,) quienes sugieren cuatro niveles de medición en donde el nivel nominal tiene dos o más categorías de ítems o variables que no tienen orden jerárquico permitiendo así medir entre categorías indicando las diferencias entre una o más características.

Sumado a lo anterior (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 1991,) en su texto metodología de la investigación, usado como guía para el desarrollo de este Proyecto, respecto a razones y tasas afirma que: una razón es la relación entre dos categorías y una tasa es la relación entre el número de casos, frecuencias o eventos de una categoría y el número total de observaciones, multiplicada por un múltiplo de 10, generalmente 100 o 1000 y para tal caso la formula seria:

$$Tasa = \frac{\textit{numero de eventos}}{\textit{numero total de eventos}} \cdot 1000$$

Esto es la base del desarrollo del capítulo de análisis de resultados de este Proyecto, por lo que en el siguiente punto se define y detalla lo obtenido al aplicar el instrumento de recolección de datos a los usuarios de prueba que interactuaron con el prototipo.

5.2 Categorización de fiabilidad

Se inscribieron 10 usuarios al prototipo desarrollado a fin de que interactuaran con el y se pudiera aplicar a los mismos un instrumento de recolección de datos tipo encuesta (ver anexo 12)

para evaluar 44 aspectos que caracterizan el prototipo final en diferentes categorías mediante los ítems: SI, NO y N/A (no aplica), haciendo énfasis en la parte tecnológica y pedagógica según (MEN, 2013) y (Arshavskiy, 2014); los ítems en mención serán aprobados si su tasa es mayor o igual al 60% y se tomara como no aprobado si es menor al 60%.

5.3 Cálculo de porcentajes

Debido a la cantidad de encuestas realizadas (10 encuestas), se procedió según (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 1991,) hallando la razón y la tasa de cada uno de los ítems.

5.4 Fórmula de la Razón

Entonces, para el desarrollo de este análisis tendremos que; razón será (r), la cantidad de encuestados que respondieron el ítem será (e) y el total de encuestados será (t), luego la fórmula de la razón sería: $r = \frac{e}{t}$, donde, tomaremos el valor fijo $t=10$ obteniendo así $r = \frac{e}{10}$.

5.5 Fórmula de la tasa

Por otra parte para la tasa tendremos que, tasa será (T), la cantidad de encuestados que respondieron el ítem será (e) y el total de encuestados será (t), luego la fórmula de la tasa sería: $T = \frac{e}{t}$, donde, tomaremos el valor fijo $t=10$ obteniendo así $T = \frac{e}{10} \cdot 100$ lo que nos daría $T=e \cdot 10$.

5.6 Análisis de resultados

Retomando el contexto en el que se desarrolló este Proyecto, donde se buscó caracterizar las condiciones tecnológicas y pedagógicas del desarrollo de un prototipo de software para la gestión de cursos xMOOC, se registraron 10 usuarios que interactuaron en un curso de arpa diseñado para este prototipo, que a su vez, permitió dar una experiencia de interacción con el mismo a fin de hacer evidentes las características principales de este y dar con ello un precedente que permitiera a los inscritos evaluar el prototipo con el instrumento del anexo 10.

5.6.1 Resultados de la encuesta

De lo anterior se obtuvo que para el ítem evaluado N/A no aplica:

Tabla 6. Resultados ítem evaluado N/A (no aplica)

VALORACION DE LA PLATAFORMA DE APRENDIZAJE						
Proceso	Area	Característica	N/A	RAZON	TASA	
Contenidos	Estructura del curso (unidades)	Secuencial	0	0/10	0	
		Adaptativo	0	0/10	0	
	Evaluación	Diversos tipos de preguntas	8	8/10	80	
		Configuración de exámenes	9	9/19	90	
		Autoevaluación	0	0/10	0	
		Seguimiento	0	0/10	0	
		Modelo estudiante	1	1/10	10	
		Modelo profesor	0	0/10	0	
	De Información	Admite archivos en múltiples formatos: PDF,		1	1/10	10
		Reportes	Seguimiento de la actividad de aprendizaje	0	0/10	0
Insignias			0	0/10	0	
Notas			2	2/10	20	
Autenticación de usuarios		0	0/10	0		
Asignación de privilegios		2	2/10	20		
Boletines		0	0/10	0		
Notificaciones		0	0/10	0		
Anuncios		10	10/10	100		
Calendario / agenda		6	6/10	60		
Directorio de perfiles		0	0/10	0		
De comunicación	Herramientas de comunicación	Buscador	0	0/10	0	
		Foros	1	1/10	10	
		Chat	10	10/10	100	
		Correo	0	0/10	0	
		Video chat	0	0/10	0	
		Videoconferencia	0	0/10	0	
		Streaming (audio / video)	0	0/10	0	
		Blogs	10	10/10	100	
	Herramientas de trabajo colaborativo	Wiki	2	2/10	20	
	Contenidos	Gestión de contenidos	Repositorio de recursos educativos	0	0/10	0
Sindicación			0	0/10	0	
Secuenciación			0	0/10	0	
De infraestructura tecnológica	Características técnicas	Configuración	0	0/10	0	
		Concurrencia	0	0/10	0	
		Usabilidad	0	0/10	0	
		Adaptabilidad	0	0/10	0	
		Escalabilidad	0	0/10	0	
		Seguridad	10	10/10	100	
		Implementación	0	0/10	0	
		Madurez	1	1/10	10	
		Cliente - servidor	0	0/10	0	
		Orientado a servicios	0	0/10	0	
		Stand alone	10	10/10	100	
		Soporte disponible / desarrollo		0	0/10	0
		Estándares		Empaquetado en SCORM	0	0/10
Legales	Software de pago		0	0/10	0	

Según las características propuestas en el instrumento de evaluación que hacen referencia a lo que una plataforma para gestión de cursos debería tener, según (MEN, 2013) , vemos que de los 44 ítems evaluados que caracterizan el prototipo solo el 6.16 % de estos no fueron necesarios para el desarrollo y la gestión de cursos dentro del prototipo.

Teniendo en cuenta que estas características se aprueban con una tasa superior o igual al 60% para validarlas, evidenciamos que:

- **En la categoría (pedagógica):** los ítems configuración de exámenes y múltiple tipos de preguntas fueron totalmente irrelevantes para el uso del prototipo
- **En la categoría de información:** no vieron necesario el tener una agenda y sección de anuncios.
- **En la categoría comunicación:** los ítems chat y blogs no son relevantes para el desarrollo del curso y uso o validación del prototipo
- **En la categoría infra estructura:** stand alone no es relevante y no sería pertinente para una plataforma de cursos masivos por su naturaleza de ser en línea y la interacción que pueden llegar a generar.

Aunque la muestra es pequeña, al ser un prototipo lo que estamos evaluando en una segunda iteración de la metodología SCRUM para el proyecto se pueden replantear nuevamente los requerimientos y módulos acordes a lo sugerido por el primer muestreo.

Para el ítem (SI):

Tabla 7. Resultados ítem evaluado (SI)

VALORACION DE LA PLATAFORMA DE APRENDIZAJE						
Proceso	Area	Característica	SI	RAZON	TASA	
Contenidos	Estructura del curso (unidades)	Secuencial	10	10/10	100	
		Adaptativo	10	10/10	100	
	Evaluación	Diversos tipos de preguntas	1	1/10	10	
		Configuración de exámenes	0	0/0	0	
		Autoevaluación	10	10/10	100	
		Seguimiento	10	10/10	100	
		Modelo estudiante	9	9/10	90	
	Modelo profesor	10	10/10	100		
	Admite archivos en múltiples formatos: PDF,	9	9/10	90		
	De información	Reportes	Seguimiento de la actividad de aprendizaje	10	10/10	100
Insignias			10	10/10	100	
Notas			1	1/10	10	
Autenticación de usuarios		10	10/10	100		
Asignación de privilegios		8	8/10	80		
Boletines		0	0/0	0		
Notificaciones		10	10/10	100		
Anuncios		0	0/0	0		
Calendario / agenda		2	2/10	20		
Directorio de perfiles		10	10/10	100		
Buscador		0	0/0	0		
De comunicación		Herramientas de comunicación	Foros	9	9/10	90
			Chat	0	0/0	0
	Correo		10	10/10	100	
	Vídeo chat		0	0/0	0	
	Vídeoconferencia		10	10/10	100	
	Streaming (audio / video)		10	10/10	100	
	Blogs		0	0/0	0	
	Herramientas de trabajo colaborativo	Wiki	0	0/0	0	
	Contenidos	Gestión de contenidos	Repositorio de recursos educativos	10	10/10	100
Sindicación			10	10/10	100	
Secuenciación			10	10/10	100	
De infraestructura tecnológica	Características técnicas	Configuración	10	10/10	100	
		Concurrencia	9	9/10	90	
		Usabilidad	10	10/10	100	
		Adaptabilidad	10	10/10	100	
		Escalabilidad	10	10/10	100	
		Seguridad	10	10/10	100	
		Implementación	10	10/10	100	
		Madurez	2	2/10	20	
		Cliente - servidor	10	10/10	100	
		Orientado a servicios	8	8/10	80	
		Stand alone	0	0/0	0	
		Soporte disponible / desarrollo	10	10/10	100	
		Estándares	Empaquetado en SCORM	0	0/0	0
Legales	Software de pago	0	0/0	0		

Es importante destacar que las afirmaciones a este ítem permite asegurar en esta primera iteración del prototipo las condiciones pedagógicas y tecnológicas necesarias para la gestión de cursos xMOOC y el seguimiento de las actividades del estudiante.

Lo obtenido en la encuesta refleja que el 68.1% de los ítems a evaluar caracterizan en la prototipo propuesto las condiciones tecnológicas y pedagógicas necesarias para el desarrollo y gestión de cursos xMOOC, no obstante a continuación se detallara cada una de las categorías evaluadas:

- **En la categoría (pedagógica):** los ítems de exámenes y preguntas fueron catalogados como (no aplica), sin embargo se cree necesario en una segunda etapa reevaluarlo pues podría variar en caso de que el modelo pedagógico cambie y en ese caso la evaluación con exámenes sería relevante.
- **En la categoría de información:** los ítems boletines, buscador y calendario presentaron su más baja calificación no logrando ser caracterizados en el prototipo, luego esto sugiere una revisión y posterior ingreso al backlog del proyecto para su desarrollo, es importante anotar que esto también puede variar según el modelo pedagógico que se aplique al curso, no obstante se asume la relación inexistente de estas características en el prototipo según lo sugerido por (Arshavskiy, 2014) y el (MEN, 2013).
- **En la categoría comunicación:** los ítems video chat, chat y blogs no fueron caracterizados por los usuarios dentro del instrumento sugerido por (Arshavskiy, 2014) y el (MEN, 2013), lo que refleja que el prototipo requiere de mayor documentación sobre el uso de las herramientas en él, pues una sola podría resumir las anteriores o cambiar su didáctica, tal es el caso de videoconferencia y discusiones quienes si fueron caracterizados dentro del prototipo.
- **De infraestructura tecnológica:** en esta categoría resalta que los ítems SCROM y madurez no fueron caracterizados por los usuarios, es importante tener en cuenta que la madurez del desarrollo al ser un prototipo es mínima y esta será proporcional al tiempo para lograr ser caracterizada.

Y finalmente para el ítem evaluado (NO):

Tabla 8. Resultados ítem evaluado (NO)

VALORACION DE LA PLATAFORMA DE APRENDIZAJE					
Proceso	Area	Característica	NO	RAZON	TASA
Contenidos	Estructura del curso (unidades)	Secuencial	0	0/10	0
		Adaptativo	0	0/10	0
	Evaluación	Diversos tipos de preguntas	1	1/10	10
		Configuración de exámenes	1	1/10	10
		Autoevaluación	0	0/10	0
		Seguimiento	0	0/10	0
		Modelo estudiante	0	0/10	0
		Modelo profesor	0	0/10	0
		Admite archivos en múltiples formatos: PDF,	0	0/10	0
	De Información	Reportes	Seguimiento de la actividad de aprendizaje	0	0/10
Insignias			0	0/10	0
Notas			7	7/10	70
		Autenticación de usuarios	0	0/10	0
		Asignación de privilegios	0	0/10	0
		Boletines	0	0/10	0
		Notificaciones	0	0/10	0
		Anuncios	0	0/10	0
		Calendario / agenda	2	2/10	20
		Directorio de perfiles	0	0/10	0
De comunicación	Herramientas de comunicación	Buscador	10	10/10	100
		Foros	0	0/10	0
		Chat	0	0/10	0
		Correo	0	0/10	0
		Vídeo chat	10	10/10	100
		Videconferencia	0	0/10	0
		Streaming (audio / video)	0	0/10	0
	Blogs	0	0/10	0	
	Herramientas de trabajo colaborativo	Wiki	8	8/10	80
	Contenidos	Gestión de contenidos	Repositorio de recursos educativos	0	0/10
Sindicación			0	0/10	0
Secuenciación			0	0/10	0
Configuración			0	0/10	0
De infraestructura tecnológica	Características técnicas	Concurrencia	1	1/10	10
		Usabilidad	0	0/10	0
		Adaptabilidad	0	0/10	0
		Escalabilidad	0	0/10	0
		Seguridad	0	0/10	0
		Implementación	0	0/10	0
		Madurez	7	7/10	70
		Cliente - servidor	0	0/10	0
		Orientado a servicios	2	2/10	20
		Stand alone	0	0/10	0
		Soporte disponible / desarrollo	0	0/10	0
		Estándares	Empaquetado en SCORM	0	0/10
	Legales	Software de pago	0	0/10	0

este último ítem evaluado refleja la ausencias de características recomendadas para el desarrollo de un prototipo de software para la gestión de cursos xMooc mostrando un 11.3% de la no obtención de las características sugeridas por (Arshavskiy, 2014) y el (MEN, 2013) en esta primera iteración del proyecto.

5.7 Discusión de resultados

Para el análisis anterior es recomendable que la ejecución del instrumento para la caracterización de la plataforma se acompañe de la descripción del desarrollo tecnológico y la descripción del caso estudio para dimensionar y perfilar los datos obtenidos, sin embargo de lo ya dicho podemos dar una respuesta a la pregunta de investigación con base a las metodologías usadas dentro del contexto planteado durante el desarrollo de este trabajo.

Retomando el análisis hecho es importante resaltar que:

- La aplicación del instrumento puede afectar el resultado según haya sido o sea la propuesta pedagógica para el desarrollo del curso y utilización del prototipo.
- La no caracterización de algunos de los ítems planteados en el instrumento no significa que estos sean o no relevantes para que el prototipo funcione como gestor de cursos xMooc, esto debido a que en una primera iteración según la metodología SCRUM se busca una aproximación funcional a lo planteado en el proyecto y adicionalmente dicha metodología da la posibilidad de integrar nuevas funcionalidades que modificarían los resultados obtenidos de la aplicación del instrumento.
- Los niveles de caracterización del prototipo son variables en relación al tiempo de desarrollo del mismo así como su madurez, situaciones que arrojarían resultados probablemente mejores que los obtenidos y almacenados en este proyecto.
- La elección de un grupo de usuarios diferente puede alterar el resultado, sin embargo es de anotar que al ser el prototipo el mismo así como el curso desarrollado para efectos de prueba y tester su cambio no sería considerable

- El evaluar ítem de no aplica (N/A), permitió encontrar que es posible desarrollar prototipos de plataformas con una simpleza mucho mayor con los mismos resultados teniendo en cuenta el modelo o estrategia pedagógica que se use.

6 Conclusiones y recomendaciones

6.1 Conclusiones

Teniendo en cuenta que, para el desarrollo de la metodología propuesta para este proyecto según (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 1991,) y con base a la evidencia recogida en la aplicación de la metodología SCRUM para el desarrollo del prototipo en sus etapas de diseño e implementación y del curso respectivamente desde el diseño de instruccional con el propósito de generar interacción con el prototipo para recolectar datos de las actividades de los estudiantes; se responde a la pregunta de investigación, desde diferentes puntos.

Al encontrar sustento en el estudios y propuestas de (Gea, 2015), (Cabero Almenara, Llorente Cejudo, & Vázquez Martínez, 2014), (Arshavskiy, 2014) y el (MEN, 2013) se evidencia una estrecha relación en la metodología de desarrollo a nivel tecnológico y diseño instruccional del lado de la pedagogía, en donde los procesos para la creación de recursos tecnológicos enfocados a ser herramientas y/o instrumentos para la educación se caracterizan claramente en ítems específicos presentes en cada uno de los estudios mencionados (ver anexo 9) y que sirven de precedente para evaluar nuevos recursos TIC.

Del lado de la tecnología se evidencia antes, durante y después del desarrollo del prototipo, gracias a la metodología SCRUM, las condiciones que caracterizan una plataforma xMooc para la gestión de cursos, así como el seguimiento de las actividades de los estudiantes en el desarrollo de un curso dentro de la herramienta ya mencionada; las condiciones en mención quedan documentadas dentro de cada una de las etapas del prototipado rápido y dejan como fundamento técnico, teórico y experimental los diferentes diagramas e instrumentos de

recolección de información, así como una puerta abierta a comprender la necesidad del componente pedagógico dentro de este tipo de proyectos.

De lo anterior se resalta, como el componente pedagógico se materializa en este tipo de iniciativas proponiendo metodologías para el diseño instruccional de contenidos sumado a la necesidad de herramientas tecnológicas caracterizadas dentro de este marco que permitan desarrollar actividades de aprendizaje y enseñanza propuestos por los cursos implementados (tomar como referente anexos 7, 8 y 9); gracias a (Arshavskiy, 2014), (Gea, 2015) y él (MEN, 2013) se hacen visibles las condiciones necesarias para satisfacer las necesidades pedagógicas en el desarrollo e implementación de este tipo de propuestas.

No obstante, para evidenciar la teoría recopilada en este trabajo y hacer más tangibles y evidentes las condiciones tecnológicas y pedagógicas que se buscan, así como el seguimiento o rastreo de las actividades de los estudiantes, se implementa el prototipo desarrollado a partir de lo mencionado anteriormente y se deja como instrumento tecnológico aplicado a la educación fácil mente contrastable de manera independiente con los instrumentos de caracterización propuestos por el (MEN, 2013) y (Arshavskiy, 2014) validados por el desarrollo metodológico propuesto por (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 1991,).

Según (Gané, 2000), el aprendizaje es el resultado de la actividad del estudiante. La función del docente se centra en generar las condiciones que incrementan las probabilidades de obtener una realización específica, lo que para este proyecto se traduce en que: el desarrollo tecnológico aplicado a la educación deben ir sincronizados desde su diseño, de tal manera que estos brinden las condiciones necesarias al estudiante para facilitar su aprendizaje y las condiciones necesarias para elevar la práctica pedagógica.

Lo anterior deja como referente que para resaltar las condiciones pedagógicas y tecnológicas para el diseño del prototipo no bastó solo con el desarrollo de este sino que de manera adicional se requirió la creación y aplicación de un curso que permitiera generar interacción entre el estudiante y el prototipo para hacer evidente el rastreo de las acciones de aprendizaje que genera al utilizarlo; dentro de la información generada se destaca:

- Datos propios de los instrumentos tecnológicos utilizados para acceder al curso desde el prototipo, que determinan las mejoras que podría tener el prototipo a nivel de accesibilidad y usabilidad.
- Información demográfica como sexo y edades de los usuarios que hicieron uso del prototipo, lo que permitiría trabajar con la forma en la que se crea y se orientan los contenidos de los cursos.
- Información geográfica de los estudiantes, que permite comparar, diferenciar y entender las posibles situaciones socio-culturales en las que desarrollan su actividad de aprendizaje y como esto influye en dicho proceso
- Información cronológica del desarrollo de actividades de aprendizaje con los cursos dispuestos en el prototipo, lo que permitiría evaluar el esfuerzo, el compromiso, la dedicación que un estudiante dispone para aprender y como esto puede afectar la comprensión o asimilación de temas específicos.
- Información del flujo de los usuarios, evidencia la forma en que los estudiantes interactúan con el prototipo y como acceden a la información, partiendo de contextos que van desde el color y resolución que manejan sus pantallas o dispositivos pasando por la forma en que navegan en internet hasta su ubicación geográfica y demográfica.

6.2 Recomendaciones

Al finalizar la ejecución de este proyecto salen a flote diferentes aspectos que se sugiere sean tenidos en cuenta para futuras aplicaciones o iteraciones:

- Definir previamente a la implementación de cursos, los modelos pedagógicos y estrategias de aprendizaje para llevar a cabo la actividad académica debido a que el no hacerlo puede distorsionar y hacer confusos los objetivos de aprendizaje que se pretenden, así como generar obsolescencia en los componentes tecnológicos del prototipo.
- Mantener una relación documental y estratégica entre el modelo de diseño instruccional que se aplique y la metodología de desarrollo a nivel tecnológico, esto, porque se evidenció que al hacerlo se genera una sinergia entre lo pedagógico y lo tecnológico en la ejecución del proyecto, lo que da como resultado efectividad y eficiencia en el cumplimiento de objetivos planteados en el desarrollo.
- Generar una nueva etapa del proyecto donde los aspectos de interfaz de usuario sean profundizados y mejorados, pues es de vital importancia lograr que los estudiantes ingresen a desarrollar una actividad académica y/o de aprendizaje y no a aprender el funcionamiento de un sistema.
- En siguientes iteraciones se recomienda aumentar el número de usuarios que hacen uso del prototipo para aumentar de igual manera opiniones de la experiencia de interacción con el instrumento para hacer más objetivo la selección de nuevos objetos de desarrollo, mejora y escalamiento de la herramienta.

- Por último, el prototipo se perfila a ser un instrumento de investigación, debido a su capacidad de recolección de datos a nivel de interacción y flujo de la información generada por los usuarios, por ello se recomienda explorar este comportamiento a fin de llevarlo a una función más elevada como usar los datos recolectados para construir probabilidades y perfilar los estudiantes a fin de darles contenidos y condiciones a la medida de sus necesidades con ayuda de inteligencia artificial.

7 Bibliografía

- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (1991,). *Metodología de la investigación*. Atlacomulco, Mexico: MCGRAW-HILL.
- Agudelo, M. (2009). Importancia del diseño instruccional en ambientes virtuales de aprendizaje. *Universidad de Antioquia*, 2-6.
- Alemán de la Garza, L. Y., Sancho-Vinuesa, T., & Gómez Zermeño, G. (1 de 2015). Indicadores de calidad pedagógica para el diseño de un curso en línea masivo y abierto de actualización docente. *Universities and Knowledge Society Journal*, 104-119.
- Arshavskiy, M. (2014). *Diseño Instruccional para Aprendizaje En Línea*. CreateSpace Independent Publishing Platform .
- Arturo, C. (10 de 9 de 2014). *que-es-front-end-y-que-es-back-end/*. Recuperado el 16 de 11 de 2015, de <http://www.falconmasters.com/>: <http://www.falconmasters.com/web-design/que-es-front-end-y-que-es-back-end/>
- Boulet, G. (30 de 4 de 2009). *Rapid_prototyping.pdf*. Recuperado el 16 de 11 de 2015, de <http://www.guyboulet.net/>: http://www.guyboulet.net/site/docs/Rapid_prototyping.pdf
- Cabero Almenara, J., Llorente Cejudo, M. d., & Vázquez Martínez, A. I. (11 de 04 de 2014). LAS TIPOLOGÍAS DE MOOC: SU DISEÑO E IMPLICACIONES EDUCATIVAS. *Revista curriculum y formacion del profesorado*, 18, 14.
- Cafolla, R. (4 de 2006). Project MERLOT: Bringing Peer Review to Web-Based Educational Resources. *Journal of Technology and Teacher Education*, 14, 11.
- canvas.net. (4 de 12 de 2014). <http://www.canvas.net>. Recuperado el 13 de 11 de 2015, de canvas: <https://learn.canvas.net/courses/4/pages/the-original-moocs>

- Clark, D. (16 de 04 de 2013). *moocs taxonomy of 8 types of mooc*. Recuperado el 16 de 11 de 2015, de <http://donaldclarkplanb.blogspot.com.co/>: <http://donaldclarkplanb.blogspot.com.co/2013/04/moocs-taxonomy-of-8-types-of-mooc.html>
- Correa, T. L. (28 de 10 de 2015). Preocupante déficit de ingenieros en Colombia. *El Tiempo*.
- Downes, S. (13 de 3 de 2013). *efquel.org*. Recuperado el 16 de 11 de 2015, de <http://mooc.efquel.org>: <http://mooc.efquel.org/week-2-the-quality-of-massive-open-online-courses-by-stephen-downes/>
- Gea, M. (2015). *Informe MOOC y criterios de calidad*. Comision sectorial de las tecnologias de la informacion y las comunicaciones. Toledo: CRUE.
- Giroux, S. y. (2004). *Metodología de las ciencias humanas. La investigación en acción* . Mexico: FONDO DE CULTURA ECONÓMICA.
- Hipertextual. (14 de 05 de 2014). <http://hipertextual.com/archivo/2014/05/que-es-api/>. Recuperado el 13 de 04 de 2016, de <http://hipertextual.com/archivo/2014/05/que-es-api/>: <http://hipertextual.com/>
- Marti, J. (24 de 2 de 2014). *ipos-de-moocs*. Recuperado el 16 de 11 de 2015, de <http://www.xarxatic.com/>: <http://www.xarxatic.com/tipos-de-moocs/>
- Medina Salguero, R., & Aguaded Gómez, J. I. (29 de 3 de 2014). *dspace*. Recuperado el 12 de 11 de 2015, de rabida.uhu.es: <http://rabida.uhu.es/dspace/handle/10272/7929>
- MEN, M. N. (2013). . *Orientaciones para el diseño, producción e implementación de Cursos Virtuales*. Bogotá D.C, Cundinamarca, Colombia: ID Impresor. Disponible en: <http://www.colombiaaprende.edu.co/pubs/orientaciones.pdf>.

- Monrreal, D., & Figueredo, N. (2014). *INVESTIGACION TECNOLÓGICA E INNOVACION EN EL PROGRAMA NACIONAL DE FORMACION EN INGENIERÍA DE MANTENIMIENTO*. Buenos Aires: Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación.
- mooc.es. (15 de 2 de 2013). *mooc.es*. Recuperado el 13 de 11 de 2015, de <http://www.mooc.es/>:
<http://mooc.es/que-es-un-mooc/>
- Pereira, J., Sanz-Santamaría, S., & Gutiérrez, J. (15 de 11 de 2014). Comparativa técnica y prospectiva de las principales plataformas MOOC de código abierto. *Revista de Educación a Distancia.*, 44, 2-15.
- Pernías Peco, P., & Luján Mora, S. (3 de 1 de 2014). *los-mooc-origenes-historia-y-tipos*. Recuperado el 15 de 11 de 2015, de [centrocp.com: http://www.centrocp.com/los-mooc-origenes-historia-y-tipos/](http://www.centrocp.com/los-mooc-origenes-historia-y-tipos/)
- Raposo Rivas, M. (2013). *ORIENTACIONES PEDAGÓGICAS PARA LOS MOOC*. España: Universidad de Vigo.
- Raposo, M., Sarmiento, J., & Martínez, E. (2015). Un estudio sobre los componentes pedagógicos de los cursos online masivos. *Comunicar, Revista científica de educación*, 28-34.
- Reigeluth, C. (2000). *Diseño de la instrucción: teorías y modelos : un nuevo paradigma de la teoría de la instrucción*. (C. Reigeluth, Ed.) Santillana.
- Rincon, O. (5 de 6 de 2014). CPCO7 - Emprendimiento - Como crear empresas de contenidos digitales. *Emprendimiento - Como crear empresas de contenidos digitales*. Cali, Cali, Colombia.

- Sanchez, J. (2004). De la práctica a la praxis pedagógica del docente universitario. *Conferencia Inaugural de la especialización en docencia universitaria de la Universidad de Caldas*. Manizales: Universidad de Caldas.
- SCOPEO. (7 de 2013). Los MOOCs: Una revolución para la transición a la Sociedad del Aprendizaje. España, Salamanca.
- Siemens, G. (2006). *Knowing Knowledge*. at www.knowingknowledge.com.
- Simmens, G. (30 de 9 de 2002). *Articles/InstructionalDesign.htm*. Recuperado el 16 de 11 de 2015, de www.elearnspace.org: <http://www.elearnspace.org/Articles/InstructionalDesign.htm>
- Softeng*. (01 de 12 de 2015). Recuperado el 12 de 04 de 2016, de www.softeng.es: <https://www.softeng.es/es-es/empresa/metodologias-de-trabajo/metodologia-scrum.html>
- Stokes Jones, T., & C. Richey, R. (6 de 2000). Rapid prototyping methodology in action: A developmental study. *Educational Technology Research and Development*, 40, 63-80. Obtenido de https://en.wikibooks.org/wiki/https://en.wikibooks.org/wiki/Instructional_Technology/Instructional_Design/Rapid_Prototyping
- Torres, M. (2010). *MÉTODOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS PARA UNA INVESTIGACIÓN*. Guatemala: Facultad de Ingeniería - Universidad Rafael Landívar.
- Vásquez, C. (2014). Creación y participación en el universo MOOC. En C. y. MOOC, *Título La expansión del conocimiento en abierto: los MOOC* (pág. 60). Barcelona: Ediciones Octaedro, S.L.
- Vázquez Cano, E., López Meneses, E., Sánchez-Serrano, S., & Luis, J. (2013). *La expansión del conocimiento en abierto: los MOOC*. Barcelona: Ediciones Octaedro, S.L.

8 Anexos

Anexo 1. Instrumento de historias SCRUM

Enunciado de la Historia					
Identificador (ID) de la Historia	Prioridad	Rol	Característica / Funcionalidad	Razón / Resultado	Número (#) de Escenario
e1-2015	Alta	Como un Estudiante	Necesito Acceso a xMoooc con login desde redes sociales y su histórico de acciones	Con la finalidad de acceder a la red personal del estudiante y sacar su PLE	1
	Alta				2
	Alta				3
	Alta				4
e2-2015	Alta	Como un Estudiante	Necesito acceder a contenido creado por el experto para el xMoooc	Con la finalidad de guiar, orientar y distribuir el conocimiento del área disciplinar e incentivar la generación de nuevo contenido	1
	Alta				2
	Alta				3
	Alta				4
e3-2015	Alta	Como un Estudiante	Necesito crear contenidos para el curso	con la finalidad de crear, clasificar, distribuir los aportes al curso	1
	Alta				2

e4-2015	Alta	Como un Estudiante	Necesito que el conocimiento sea redistribuido	con la finalidad de mantener actualizados los nodos que hacer parte de la PLN	1
	Alta				2
	Alta				3
e5-2015	Alta	Como un docente	Necesito poder desarrollar las mismas actividades que el estudiante a fin de ser participante activo y generador de la dinámica, así como la publicación de contenido intencional	con la finalidad de incentivar y promover la dinámica de generación de nuevo conocimiento sobre el tema tratado, para que este pueda ser redistribuido	tomar como referencia los formatos de diseño didáctico, wireframes y estructura del curso
e6-2015	Alta	Como un docente	Necesito poder estructurar cursos dentro del xMooc	con la finalidad de crear cursos que cumplan con un estándar a nivel de diseño didáctico he instruccional	
e7-2015	Alta	Como un docente	Necesito tener acceso a la lectura de los datos de cada uno de los estudiantes	con la finalidad de estudiar el comportamiento de aprendizaje de los estudiantes dentro de la plataforma	
e8-2015	Alta	Como un docente	Necesito poder Administrar usuarios	con la finalidad de dar de alta y administrar los contenidos y acceso a los mismos	

Criterios de Aceptación					Tiempo estimado en horas
Identificador (ID) de la Historia	Criterio de Aceptación (Título)	Contexto	Evento	Resultado / Comportamiento esperado	
e1-2015	Login xMooc	En caso que quiera compartir y/ o acceder al conocimiento	cuando de click al login con redes sociales	el sistema deberá enlazar a las aplicaciones desarrolladas en las redes sociales y registrar en el ava la información de usuario	12
	Accesos a redes sociales	En caso que quiera compartir y/ o acceder al conocimiento		el sistema permitirá distribuir información del área disciplinar en redes sociales	6
	Acceso a información personal	En caso que permita trazar la forma en la que accede al conocimiento y/ o fuentes de información		el sistema guardara información básica a fin de referenciar el estudiante	12
	Acceso al track de la actividad dentro de la plataforma	En caso en que permita caracterizar el comportamiento y actividades de aprendizaje del usuario dentro del curso		El sistema guardara y generara informes de dicha información	12
e2-2015	en el ava, sección de curso	En caso que el estudiante se registre y/ o quiera adquirir un conocimiento	registro al curso	el sistema permitirá navegar la estructura didáctica señalada en los formatos de diseño didáctico y mockups	12
	distribución del conocimiento	En caso que el estudiante esté inscrito y/ o quiera recibir contenido actualizado sobre la temática a desarrollar	cuando se registra acepta recibir contenidos	el sistema permitirá distribuir conocimiento a través de redes sociales, mail y feeds de contenido	24
	interacción entre participantes	En caso que el estudiante quiera aportar contenidos, ideas, material etc. al curso	interacciones	el sistema debe tener espacio para el manejo de contenidos, agregar, filtrar, comentar y redistribuir los aportes de cada uno de los estudiantes	24
	el material multimedia del curso debe enfocarse en clases pre grabadas	En caso que se monte un curso y/ o quiera mostrarse contenido por parte del experto	creación de contenido por el experto	el sistema permitida distribuir contenidos multimedia diseñados para el xMooc	24

e3-2015	aporte de contenido multimedia	En caso que el estudiante quiera generar contenido en formato, audio, video, texto y/o documental etc.	cuando quiera postear contenido	deberá clasificarlo según el tipo de contenido, almacenarlo , sindicarlo y redistribuirlo	24
	acceso a contenidos de los participante	en caso de que sea relevante el contenido para un individuo podrá consultarlo y estará organizado cronológicamente	cuando se filtre o se haga una búsqueda	el sistema arrojará contenidos clasificados por su categoría y los mostrara en una línea de tiempo vertical para ver de manera gráfica el flujo del conocimiento	24
e4-2015	registro a listas de correo	en todos los casos el contenido deberá redistribuirse vía mail	hacen parte del curso o se realizan consultas	el sistema deberá ejecutar mailings calendarizados para mantener actualizados los participantes con conocimiento nuevo	6
	sindicación de contenidos	en caso de que quieran agregarlo a lectores rss y/o querrán usar el contenido para alimentar otras aplicaciones	se da click en los botones rss o feed	el sistema permitirá organizar y dar formato al contenido en una estructura xml	6
	acceso a redes sociales	En todos los casos el acceso será desde redes sociales para hacer público y abiertos todos los contenidos de los cursos	se quiere redistribuir el conocimiento o cuando se quiere acceder de forma activa	el sistema deberá tener la opción de compartir el contenido en redes sociales	6
e5-2015	tomar como referencia los formatos de diseño didáctico, wireframes y estructura del curso				24
e6-2015	creación de cursos	en el caso de querer generar nuevos cursos masivos	cuando se haga click al acceso a consola admin	consola administrador de las características y parámetros del prototipo para gestionar cursos xMOOC	24

Anexo 2. Diseño Instruccional

Requerimientos y delimitación de las necesidades de formación

Proyecto	Arpa Llanera On-line
Institucion	Academia Llano y Joropo
Responsables	Hildo Aguirre / Oscar Mendez
Fecha	18 / 11 / 2015
Descripción corta de las necesidades	Crear cursos abiertos en línea para personas interesadas en el aprendizaje de arpa y la difusión del folclor llanero
Contexto socioeducativo	El curso esta enfocado a personas de todas las edades y condiciones socioeconómicas que tengan acceso a un computador con internet y que tengan el interes de aprender musica on line
Caracterización de la situación deseable	Para la Academia Llano y Joropo es de vital importancia encontrar en las personas el deceso de aprender arpa llanera, con conocimientos en sistemas basico, autodidactas y abiertos a nuevas formas de aprender
Objetivo principal del proceso de formación	Fomentar el conocimiento en el folclor musical llanero y la interpretacion de sus instrumentos
Definición de requerimientos	Ver Anexo 1
Plan de trabajo	se busca el levantamiento de la informacion necesaria para la estructuracion del curso , elegir los componentes metodologicos y tecnologicos necesarios asi como un modelo de trabajo para el desarrollo del proyecto. De la misma manera se hace necesario la construccion y seleccion de herramientas que permitan la construccion de los materiales y contenidos multimedia

Diseño pedagógico

Proyecto	Arpa Llanera On-line
Institucion	Academia Llano y Joropo
Responsables	Hildo Aguirre / Oscar Mendez
Fecha	18 / 11 / 2015
Metodologia del curso	Mooc
Modelo de aprendizaje	Instruccion directa
Rol del estudiante	Sigue la instruccion del experto usado video simulacion
Rol del tutor	Imparte el conocimiento de manera clara y explicita, con instrucciones concretas
Esquema del curso	Ver anexo (Muestra)

MODULO I
UNIDAD I
LECCIÓN No 1

OBJETIVO	Afinar el instrumento para su interpretación
DESCRIPCIÓN	Nota importante. Tener muy bien afinada el Arpa en tono de Re Mayor. Podemos ampliar la pantalla para apreciar mejor las cuerdas. Antes de comenzar veamos todo el video de la lección, luego podremos oír el audio y observar la partitura. Debemos repetir muchas veces cada ejercicio y pasar a otro hasta que lo hagamos con mucha destreza. No es recomendable dejar los ejercicios a medias. Si lo hacemos con disciplina lo lograremos dominar muy bien en una clase de 1 hora.... Vamos con todo para ser grandes Arpistas.....
CONTENIDOS	
VIDEO	Lección 1, primera tercera
AUDIO	Pista arpa, primera tercera
PDF	Partitura, primera tercera
IMAGEN	Posición, primera tercera
ACTIVIDAD	Generar contenido general sobre la interpretación del arpa en la sección de contenido conectivo

LECCIÓN No 2

OBJETIVO	Utilizar los 4 dedos de cada mano con el ejercicio de primera cuarta
DESCRIPCIÓN	Este ejercicio nos permite utilizar los 4 dedos de cada mano. Una vez más insistimos en la necesidad de dominar muy bien cada ejercicio, de esto depende el éxito más adelante cuando empecemos el montaje de obras. El tiempo estimado para dominar cada ejercicio es de una 1 hora y veremos que a

CONTENIDOS	video de cada lección, oír el audio y luego apoyarnos en la partitura... Nuestro nivel va creciendo.....
VIDEO	Lección 1, primera sexta
AUDIO	Pista arpa, primera sexta
PDF	Partitura, primera sexta
IMAGEN	Posición, primera sexta
ACTIVIDAD	Generar contenido general sobre la interpretación del arpa en la sección de contenido conectivo

LECCIÓN No 5

OBJETIVO	Manejar bajos en octavas del arpa con ejercicio de primera séptima
DESCRIPCIÓN	Continuamos con el trabajo del manejo de los bajos en octavas. Aquí ya empezamos a notar que poco a poco se nos va empezando a facilitar más la digitación a pesar de que los ejercicios sean más complejos..... Ánimo que estamos mejorando....
CONTENIDOS	
VIDEO	Lección 1, primera séptima
AUDIO	Pista arpa, primera séptima
PDF	Partitura, primera séptima
IMAGEN	Posición, primera séptima
ACTIVIDAD	Generar contenido general sobre la interpretación del arpa en la sección de contenido conectivo

LECCIÓN No 6

OBJETIVO	Aplicar ejercicios abarcando una octava (De RE a Re)
DESCRIPCIÓN	Este ejercicio es muy CHEVERE puesto que abarca una octava (De RE a Re). También viene acompañado con Bajos y ya nos

CONTENIDOS	medida que avancemos el tiempo puede ser menor.... Éxitos....
VIDEO	Lección 1, primera cuarta
AUDIO	Pista arpa, primera cuarta
PDF	Partitura, primera cuarta
IMAGEN	Posición, primera cuarta
ACTIVIDAD	Generar contenido general sobre la interpretación del arpa en la sección de contenido conectivo

LECCIÓN No 3

OBJETIVO	Utilizar los 4 dedos de cada mano con el ejercicio de primera quinta
DESCRIPCIÓN	Este ejercicio nos permite utilizar los 4 dedos de cada mano. Una vez más insistimos en la necesidad de dominar muy bien cada ejercicio, de esto depende el éxito más adelante cuando empecemos el montaje de obras. El tiempo estimado para dominar cada ejercicio es de una 1 hora y veremos que a medida que avancemos el tiempo puede ser menor.... Éxitos....
CONTENIDOS	
VIDEO	Lección 1, primera quinta
AUDIO	Pista arpa, primera quinta
PDF	Partitura, primera quinta
IMAGEN	Posición, primera quinta
ACTIVIDAD	Generar contenido general sobre la interpretación del arpa en la sección de contenido conectivo

LECCIÓN No 4

OBJETIVO	Manejar bajos del arpa con ejercicio de primera sexta
DESCRIPCIÓN	Aquí empezaremos en manejo de los bajos con un ejercicio muy sencillo. Recalcamos la necesidad de observar primero todo el

CONTENIDOS	va dando una melodía mucho más bonita. Era uno de mis favoritos cuando empecé a aprender Arpa y yo sé que los va gustar a ustedes también... Esto se está poniendo más interesante.....
-------------------	--

CONTENIDOS	
VIDEO	Lección 1, primera octava
AUDIO	Pista arpa, primera octava
PDF	Partitura, primera octava
IMAGEN	Posición, primera octava
ACTIVIDAD	Generar contenido general sobre la interpretación del arpa en la sección de contenido conectivo

LECCIÓN No 7

OBJETIVO	Aplicar ejercicios abarcando una octava (De RE a Re)
DESCRIPCIÓN	Al igual que el ejercicio anterior (Primera Octava) este ejercicio abarca una octava y trae un acompañamiento de Bajos muy interesante porque ya tenemos más y más dominio. Se dan cuenta cómo hemos avanzado en tan poco tiempo? ¡Ah! si tuviéramos tiempo de dedicarnos todo el día seguro que estos ejercicios los terminaríamos en 3 díasbueno, yo la verdad casi ni tenía tiempo para comer por estar pegado a mi Arpa, me pasaba horas y horas debajo de un árbol que habla en el patio de mi casa ensayando día y noche..... Ah tiempos aquellos...
CONTENIDOS	
VIDEO	Lección 1, Segunda Octava
AUDIO	Pista arpa, Segunda Octava
PDF	Partitura, Segunda Octava
IMAGEN	Posición, Segunda Octava
ACTIVIDAD	Generar contenido general sobre la interpretación del arpa en la sección de contenido conectivo

Ficha Creación Curso (Diseño Instruccional MOOC)					
META DATOS					
Fecha	Revisor		Derechos		
20/11/2015	Oscar Mendez		Academia Llano y Joropo		
Institución	Autor		Area Disciplinar		
Academia Llano y Joropo	Hildo Aguirre		Musica		
Fuente principal		Duración del curso	No. de Lecciones		
Creación del Autor		3 Meses	45		
Nombre del Curso		Nivel	Cupos		
Curso Basico de Arpa Llanera		Principiante	Ilimitados		
Descripción					
El curso busca impartir lecciones con ejercicios de iniciación así como temas musicales base para el aprendizaje del Arpa Llanera, se busca generar partituras, imágenes y videos que orienten al estudiante					
Objetivos del curso (Generales)					
* Conocer lo correspondiente a la parte técnica del Arpa (Partes, rango o extensión, afinación, postura de las manos y cuerpo, ubicación en el pentagrama etc.)					
* Adquirir un excelente dominio rítmico con el propósito de tocar con una pista acompañante o con grupo en vivo					
* Manejar una técnica de digitación diferente a la vista en la primera obra					
MATERIAL INSTRUCCIONAL					
Video	Audio	Imágenes	Docs	Multimedia	Otros
x	x	x	x		
Descripción del OVA de presentación del curso					
Se creará un video explicativo del contenido del curso, se agregará su respectivo itinerario, contenidos y objetivos					

Ficha Lección o Clase (Diseño Instruccional MOOC)					
META DATOS					
Fecha	Revisor		Derechos		
20/11/2015	Oscar Mendez		Academia Llano y Joropo		
Titulo lección o clase		Curso	Unidad		
Primera Quinta		Curso Basico de Arpa Llanera	Ejercicios Iniciales		
Autor		Duración de la lección	Leccion Destacada?		
Hildo Aguirre		5:29 min			
Descripción					
Este ejercicio nos permite utilizar los 4 dedos de cada mano. Una vez más insistimos en la necesidad de dominar muy bien cada ejercicio, de esto depende el éxito más adelante cuando empecemos el montaje de obras. El tiempo estimado para dominar cada ejercicio es de una 1 hora y veremos que a medida que avancemos el tiempo puede ser menor					
Objetivos de la lección (Específicos)					
Utilizar los 4 dedos de cada mano con el ejercicio de primera quinta					
MATERIAL INSTRUCCIONAL					
Video	Audio	Imágenes	Docs	Multimedia	Otros
x	x	x	x		
Descripción del OVA para la Instrucción					
Esta primera clase estará provista de un video con la instrucción del ejercicio, de manera adicional tendrá una partitura y una pista musical para que el estudiante pueda practicar y entender su composición también tendrá una imagen con la posición de los dedos, todo esto dentro de la lección primera quinta. Se espera que el estudiante pueda experimentar la misma lección que recibiría en la academia de manera presencial.					

Instrumento de evaluación para la caracterización de prototipos e implementación y diseño de cursos en línea propuesto por el (MEN, 2013) y modificado con base en lo propuesto por (Cabero Almenara, Llorente Cejudo, & Vázquez Martínez, 2014), (Arshavskiy, 2014) y (SCOPEO, 2013)

VALORACION DE LA PLATAFORMA DE APRENDIZAJE						
Proceso	Area	Característica	SI	NO	N/A	
De aprendizaje	Estructura del curso (unidades)	Secuencial				
		Adaptativo				
	Evaluación	Diversos tipos de preguntas				
		Configuración de exámenes				
		Autoevaluación				
		Seguimiento				
	Modelo estudiante					
Modelo profesor						
De Información	Admite archivos en múltiples formatos: PDF, ofimáticos, etc.					
	Reportes	Seguimiento de la actividad de aprendizaje				
		Insignias				
		Notas				
	Autenticación de usuarios					
	Asignación de privilegios					
	Boletines					
	Notificaciones					
	Anuncios					
	Calendario / agenda					
Directorio de perfiles						
De comunicación	Herramientas de comunicación	Foros				
		Chat				
		Correo				
		Video chat				
		Videoconferencia				
		Streaming (audio / video)				
		Blogs				
	Herramientas de trabajo colaborativo	Wiki				
	Contenidos	Gestión de contenidos	Repositorio de recursos educativos			
			Sindicación			
Secuenciación						
De infraestructura tecnológica	Características técnicas	Configuración				
		Concurrencia				
		Usabilidad				
		Adaptabilidad				
		Escalabilidad				
		Seguridad				
		Implementación				
		Madurez				
		Cliente - servidor				
	Orientado a servicios					
Stand alone						
Soporte disponible / desarrollo						
Estándares	Empaquetado en SCORM					
Legales	Software de pago					