

Aplicación web para apoyar las dinámicas de formación inherentes a la algoritmia de los programas de Ingeniería de Sistemas y Tecnología en Sistemas de Información de la Universidad del Valle - Sede Tuluá, a través de procesos virtuales de enseñanza-aprendizaje.

Miguel Angel Bernal Colonia
miguel.angel.bernal@correounivalle.edu.co

Aslhey Ramirez Rizo
aslhey.ramirez@correounivalle.edu.co

Universidad del Valle
Programa académico de Ingeniería de Sistemas
Tuluá, 2015

Aplicación web para apoyar las dinámicas de
formación inherentes a la algoritmia de los
programas de Ingeniería de Sistemas y
Tecnología en Sistemas de Información de la
Universidad del Valle - Sede Tuluá, a través
de procesos virtuales de
enseñanza-aprendizaje.

Miguel Angel Bernal Colonia
Código 1153852
miguel.angel.bernal@correounivalle.edu.co

Aslhey Ramirez Rizo
Código 1153765
aslhey.ramirez@correounivalle.edu.co

Trabajo de grado para optar al título de
Ingeniero de Sistemas

Director
Pável Franco Marín, MAE.

Universidad del Valle
Programa académico de Ingeniería de Sistemas
Tuluá, 2015

Agradecimientos

A Dios, por brindarnos fuerza, voluntad y disciplina, por darnos las oportunidades y cualidades para desarrollar una etapa más en nuestras vidas.

A nuestras familias, por sus esfuerzos, sacrificios y apoyo brindado en favor de consolidar nuestros objetivos y proyecto de vida.

A nuestros compañeros de estudio y colegas ingenieros, por su parte significativa de nuestras vidas y permitirnos vivir excelentes experiencias.

A nuestro director, por ser una gran persona y un gran profesional que siempre nos brindó el apoyo para realizar éste trabajo de grado.

A la Universidad del Valle sede Tuluá, por permitirnos adquirir conocimientos de forma integral contribuyendo a nuestra formación profesional y personal.

Nota de aceptación

Firma del Presidente del Jurado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

Tuluá, Diciembre 2015

Índice general

1. Introducción	1
2. Problema	2
2.1. Descripción del problema	2
2.2. Formulación del problema	3
2.3. Objetivos	3
2.3.1. Objetivo general	3
2.3.2. Objetivos específicos	4
3. Marco referencial	5
3.1. Estado del arte	5
3.2. Marco teórico	8
3.3. Marco contextual	11
3.4. Marco conceptual	12
4. Desarrollo del proyecto	14
4.1. Análisis	14
4.1.1. Lecturas preparatorias	14
4.1.2. Análisis de plataformas	15
4.1.3. Análisis final	16
4.2. Modelado	17
4.3. Desarrollo	18
4.3.1. Análisis de requisitos	18
4.3.2. Diseño	21
4.3.3. Implementación	24
5. Conclusiones y trabajos futuros	36
5.1. Conclusiones	36
5.2. Trabajos futuros	37
Referencias Bibliográficas	38
Anexo A	41

Índice de figuras

3.1. Arquitectura básica de un ITS [7]	8
3.2. Esquema de un LMS [6]	10
3.3. Esquema de un LCMS [13]	11
4.1. Diseño preliminar de la aplicación	18
4.2. Product Backlog	19
4.3. Diagrama de despliegue	23
4.4. Tests unitarios para Historia de usuario 24	26
4.5. Historia de usuario 21	28
4.6. Historia de usuario 24	29
4.7. Screenshot - Inicio visitante	31
4.8. Screenshot - Usuario autenticado	32
4.9. Screenshot - Inicio Módulo	32
4.10. Screenshot - Visualización de material	33
4.11. Screenshot - Temas de Wiki	33
4.12. Screenshot - Solicitudes de Wiki	34
4.13. Screenshot - Inicio Foro	34
4.14. Screenshot - Actividad	35
4.15. Screenshot - Opciones para crear quices o preguntas	35

Capítulo 1

Introducción

En la medida en que evoluciona la tecnología y la capacidad de las personas para acceder a ella, el concepto y las aplicaciones de educación virtual también han evolucionado, lo que les ha permitido adaptarse a las necesidades académicas actuales logrando inyectar dinamismo a las prácticas educativas.

En este sentido, en este trabajo de grado se exploran los conceptos de educación virtual y sus respectivos procesos de enseñanza-aprendizaje, haciendo mayor énfasis en el concepto de e-learning, el cual se fundamenta en ser social e interactivo para fomentar un autoaprendizaje o aprendizaje dinámico dentro de los entornos virtuales de aprendizaje.

Es así como éste proyecto de grado se realizó con el objetivo de apoyar las dinámicas de formación inherentes a la algoritmia de los programas de Ingeniería de Sistemas y Tecnología en Sistemas de Información de la Universidad del Valle - sede Tuluá, mediante el desarrollo e implementación de una aplicación web que soporta y apoya procesos de enseñanza-aprendizaje en relación a la algoritmia y a través de dinámicas virtuales.

Capítulo 2

Problema

2.1. Descripción del problema

La algoritmia, entendida como un conjunto de instrucciones precisas para resolver un problema específico, es importante ya que se convierte en la base de la programación como lo indicó Markov, mencionado en [1]. Teniendo en cuenta la importancia de esta para el estudio de las ciencias de computación, se es necesario garantizar buenas bases que permitan generar soluciones informáticas aplicando conceptos, principios y teorías esenciales, relacionadas con las Ciencias de la Computación en cualquier contexto.

Sin embargo, se ha encontrado que los profesionales de las Ciencias de la Computación en sus procesos de formación, presentan insuficiencias que impiden ejecutar soluciones adecuadas desde la óptica de las Ciencias de la Computación, como lo afirman diversos estudios que han logrado identificar las siguientes limitaciones algorítmicas lógicas [2]:

- Limitaciones en la comprensión de las situaciones problemáticas que se les plantean y en su respectiva modelación desde la programación.
- Selección y empleo inadecuado de estructuras computacionales que no permiten la verificación y validación de los algoritmos que se conciben y se implementan.
- Imprecisiones en las soluciones computacionales que se dan a las situaciones problemáticas, las cuales no siempre satisfacen las exigencias originales.
- Escasas destrezas en la codificación de procedimientos computacionales en una diversidad de lenguajes computacionales.

Ahora bien, los programas de Ingeniería de Sistemas y Tecnología en Sistemas de Información de la Universidad del Valle sede Tuluá, no son ajenos a las deficiencias planteadas, pues aunque en dichos programas académicos se procura cubrir la enseñanza de la algoritmia con asignaturas como Matemáticas Discretas y Álgebra Lineal, que tienen como objetivo desarrollar en el estudiante un pensamiento lógico-algorítmico, no se logra desarrollar la totalidad de habilidades que los estudiantes necesitan para generar soluciones adecuadas a las situaciones problemáticas a las que se enfrentan en el área de las Ciencias de la Computación y en general, en cualquier área donde exista aplicación para este tipo de conceptos. Lo mencionado, además se puede sustentar en una encuesta realizada a los

docentes que intervienen durante el proceso de formación de dichos programas académicos, pues dentro de los resultados obtenidos, los docentes que han dictado o están dictando cursos relacionados con la algoritmia, coinciden en responder que notan deficiencias en los estudiantes tanto en el aprendizaje de los conceptos inherentes como en la aplicación de los mismos dentro de un lenguaje de programación determinado. Además, la gran mayoría de los docentes manifiestan que el proceso de aprendizaje de algoritmia dentro de la Universidad podría mejorarse, como se evidencia en el Anexo A.

Así, es claro que la algoritmia es fundamental en la formación de Ingenieros y Tecnólogos, especialmente de la Universidad del Valle que tiene un enfoque de Ciencias de la Computación. De otro lado, es indispensable contar con una base muy sólida de conocimiento que permita desarrollar las habilidades necesarias para resolver problemas computacionales, pues de lo contrario los profesionales no estarán calificados para atender los requerimientos de la industria del software, desarrollando así soluciones de baja calidad, y por ende, convirtiéndose en una barrera para el desarrollo del sector, limitando su crecimiento [3].

Por lo anterior, en este trabajo de grado se propuso apoyar los las dinámicas de formación inherentes a la algoritmia de los programas de Ingeniería de Sistemas y Tecnología en Sistemas de Información de la Universidad del Valle sede Tuluá a través de procesos virtuales de enseñanza enmarcados en un ambiente de comunidad que permitan contribuir a la formación de los estudiantes, mediante mecanismos que exploten las ventajas que brinda la educación virtual y el uso de las TIC.

2.2. Formulación del problema

¿Cómo apoyar los procesos de formación inherentes a la algoritmia de los estudiantes de los programas académicos de Ingeniería de Sistemas y Tecnología en Sistemas de Información de la Universidad del Valle sede Tuluá mediante el uso de las tecnologías de la información?

2.3. Objetivos

2.3.1. Objetivo general

Implementar una aplicación web que permita apoyar las dinámicas de formación inherentes a la algoritmia para los estudiantes de los programas de Ingeniería de Sistemas y Tecnología en Sistemas de Información de la Universidad del Valle sede Tuluá, a través de procesos virtuales de enseñanza-aprendizaje.

2.3.2. Objetivos específicos

- Determinar cuáles son los elementos teóricos y prácticos que se requieren en procesos virtuales de enseñanza-aprendizaje inherentes a la algoritmia.
- Desarrollar los distintos módulos de comunidad e interacción dentro de la aplicación web que generen una dinámica de aprendizaje colaborativo.
- Desarrollar un sistema de co-creación y aprobación de contenidos.
- Implementar la aplicación web en la Universidad del Valle sede Tuluá.

Capítulo 3

Marco referencial

3.1. Estado del arte

Dentro de las estrategias de enseñanza que se desarrollan para dictar un curso, es importante contar con herramientas de apoyo que complementen las sesiones de clase y logren involucrar a los estudiantes en diferentes niveles de compromiso con su aprendizaje [6]. Es así como en la actualidad se han desarrollado aplicaciones que funcionan ya sea como apoyo o como eje central del proceso de aprendizaje referente a algoritmia y programación, con el fin de disminuir las dificultades que se tienen en su enseñanza y las deficiencias que presentan los estudiantes con los métodos tradicionales.

Dentro de las aplicaciones más destacadas se encuentra PseInt, la cual es una herramienta de escritorio que se encuentra bajo la licencia GPL y se enfoca en asistir a los estudiantes en sus primeros pasos dentro de la programación, mediante la tarea de escribir algoritmos en un simple e intuitivo pseudolenguaje en español, contando como complemento con un editor de diagramas de flujo, lo que permite centrar la atención del estudiante en los conceptos fundamentales de la algoritmia computacional, minimizando las dificultades propias de un lenguaje y proporcionando un entorno de trabajo con numerosas ayudas y recursos didácticos.

Por otro lado, a partir del concepto de software educativo se encuentra a Alice, el cual permite a los estudiantes aprender los conceptos fundamentales de programación dentro del contexto de la creación de películas animadas y videojuegos simples. Fue desarrollado en la Universidad Carnegie Mellon y su diseño permite enseñar a los alumnos tanto la programación orientada a objetos como la orientada a eventos [7]. Alice busca resolver tres problemas fundamentales del software educativo:

- La mayoría de los lenguajes de programación están diseñados para producir otros programas, cada vez más complejos. Alice está diseñado únicamente para enseñar a programar.
- Alice está íntimamente unido a su IDE. No hay que recordar ninguna sintaxis especial. De todas formas, acepta tanto el modelo de programación orientada a objetos como la dirigida a eventos.

- Alice está diseñado para el público que normalmente no se enfrenta a problemas de programación, tales como alumnos de secundaria, mediante un sistema de «arrastrar y soltar».

Ahora bien, por el lado del concepto de e-learning sumado al auge del internet, se encuentra una gran cantidad de herramientas que están a disposición de cualquier persona permitiéndoles aprender lo que desean si se lo proponen. El ámbito de la programación y la algoritmia no ha sido ajeno a este tipo de desarrollos, es así como se encontró distintas plataformas de aprendizaje que cuentan con administración de usuarios, sistemas de comunicación, creación, edición y eliminación de contenidos, sistemas de evaluaciones y demás características que ayudan y hacen más interactivos los procesos de formación permitiendo catalogarlas como LCMS, a continuación se hace referencia a algunas de las más destacadas:

Codecademy: Es una plataforma donde se ofrece un lugar para que cualquier persona pueda aprender, cambiando los estilos de enseñanza tradicionales y basándose en la premisa de aprender haciendo se busca obtener como resultado una mejor experiencia de aprendizaje, cabe resaltar que todos sus cursos son gratuitos y se puede aprender JavaScript, HTML/CSS, PHP, Python, Ruby entre otros.

Edx: Es una plataforma de cursos masivos en línea fundada por el Instituto Tecnológico de massachusetts y la universidad de Harvard en mayo de 2012 para hospedar cursos online de nivel universitario con un amplio rango de disciplinas y sin costos para propiciar la investigación y el aprendizaje.

CodeSchool: Code School fue creada con el objetivo de mejorar la manera en que el estudiante aprende a programar basándose en la premisa de aprender haciendo, combinando el uso de videos, juegos y la escritura de código directamente desde el navegador para ofrecer una experiencia que mantenga al estudiante activo y atento. Posee un amplio catálogo de cursos y varían desde principiantes hasta para avanzados.

Platzi: Es la plataforma que utiliza la anteriormente llamada Mejorando.la para el desarrollo de sus cursos referentes a programación donde se dictan clases en vivo de manera muy interactiva y colaborativa para los estudiantes.

A nivel de la educación superior en Colombia la Universidad de los Andes al evidenciar las dificultades de la enseñanza de la algoritmia y programación sumado a las deficiencias con las que los estudiantes salían de los cursos, empezó a desarrollar el proyecto Cupi2 el cual consta de una metodología de enseñanza que hace énfasis en la motivación de los estudiantes y tiene en cuenta todos los aspectos involucrados en la problemática girando alrededor de los siguientes ejes temáticos:

- Modelaje y solución de problemas
- Algorítmica
- Tecnología y programación
- Herramientas

- Procesos de software
- Arquitectura
- Técnicas de programación y metodologías.

Además de esto, el proyecto Cupi2 cuenta con una plataforma web donde converge el trabajo de todos los actores en Cupi2. Existen ejemplos, ejercicios, entrenadores, tutoriales y videos de apoyo, entre otros recursos, disponibles para los estudiantes. Para los profesores hay espacios exclusivos que les ayuda en la tarea de planear y organizar cursos. También provee espacios para coordinadores que se encargan de administrar y asegurar la disponibilidad de los recursos a la comunidad.

Teniendo en cuenta las aplicaciones mencionadas dentro de los diferentes tipos de conceptos que han surgido durante el desarrollo de la educación virtual, se encontró que las soluciones web existentes, tienden a centrarse en la enseñanza de lenguajes de programación específicos, los cuales se orientan a generar habilidades de codificación en los estudiantes, cabe resaltar que la labor de programar implica la introducción de conceptos que pertenecen a distintos ejes temáticos donde el estudiante debería entender la programación como el equilibrio de muchos dominios, con relaciones entre ellos, que permiten construir una solución a un problema expresada como un programa de computador [5].

Es así como el estudiante de dichas plataformas, le da entonces mucha más importancia a los elementos del lenguaje de programación que al proceso de modelado de una solución, de allí, que la solución que se desarrolló se centra principalmente en brindar mecanismos virtuales que faciliten el apoyo al estudiante con el cual se complementa sus conocimientos.

En conclusión, contar con herramientas que ofrecen las TICs dentro de la enseñanza, ha permitido complementar los procesos tradicionales de aprendizaje, en especial dentro del campo de las Ciencias de la Computación donde se logra dar apoyo a la enseñanza tanto de la algoritmia como de la programación, los cuales son procesos difíciles, complicados y las deficiencias que se notan en estos campos no son sólo locales sino a nivel mundial, además es importante recalcar que las instituciones educativas ya sean de nivel medio o superior empiecen a adaptar este tipo de estrategias y tecnologías debido a los beneficios que se obtienen con los mismos.

3.2. Marco teórico

El desarrollo de aplicaciones de computadoras que apoyan el proceso de enseñanza es un concepto que se ha manejado desde los inicios de la computación y que ha venido evolucionando gracias a los rápidos avances tecnológicos que se producen y al auge de las tecnologías web [8], a tal punto de vincular estrategias pedagógicas y otras ramas de las ciencias de la computación, permitiéndoles a dichas aplicaciones complementarse y adaptarse a las necesidades educativas que se presentan [9],[10].

Durante todo este proceso de evolución se han presentado distintos conceptos de aplicaciones relacionadas con la educación, es así como se encuentra la enseñanza asistida por computador (CAI por sus siglas en inglés) , donde su principal objetivo es que el estudiante interactúe con sistemas educativos específicamente creados para guiarlos en la búsqueda de conocimiento [11]; y el cual hereda las técnicas de enseñanza desarrolladas por Skinner, quien propuso que el aprendizaje se daba al modificar la conducta del estudiante a través de un refuerzo y para probarlo adaptó una máquina para presentar la información, donde luego se le pedía al estudiante que diera una respuesta a una pregunta la cual era comparada con la respuesta correcta [8].

A medida que el concepto de CAI fue creciendo se vio la necesidad de involucrar la inteligencia artificial dentro del software educativo dando paso al concepto de sistema tutor inteligente (ITS) [8] el cual se caracteriza por adaptarse a las necesidades del estudiante ofreciéndole instrucciones personalizadas, directas y retroalimentación. Los ITS constan normalmente de cuatro módulos: El módulo experto que se compone de hechos y reglas del dominio o conocimiento en particular que se desea transmitir al estudiante, el módulo tutor que diseña y regula las interacciones de enseñanza con los estudiantes, el Módulo de estudiantes que es una representación dinámica de los estudiantes y del estado actual de sus conocimientos y por último la interfaz de usuario que controla la interacción entre el estudiante y el sistema [12].

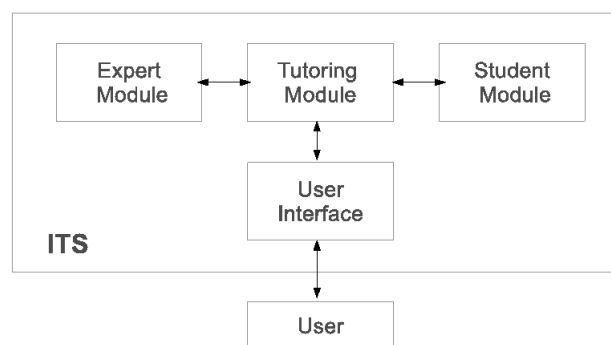


Figura 3.1: Arquitectura básica de un ITS [7]

Así mismo se encuentra el concepto de software educativo el cual toma como referencia cualquier programa para ordenador creado con la finalidad específica de ser utilizados como medio didáctico, es decir, para facilitar los procesos de enseñanza y de aprendizaje. Esta definición engloba desde los tradicionales programas de Enseñanza Asistida por Computador (CAI), hasta los programas basados en inteligencia artificial como lo son los ITS [7]. La mayoría del software educativo, igual que muchos de los programas informáticos nacidos sin finalidad educativa, tienen tres módulos principales claramente definidos: el módulo que gestiona la comunicación con el usuario (sistema input/output), el módulo que contiene debidamente organizados los contenidos informativos del programa (bases de datos) y el módulo que gestiona las actuaciones del ordenador y sus respuestas a las acciones de los usuarios (motor)[7]. Entre las principales características del software educativo se evidencian las siguientes:

- Son materiales elaborados con una finalidad didáctica, como se desprende de la definición.
- Utilizan el ordenador como soporte en el que los alumnos realizan las actividades que ellos proponen.
- Son interactivos, contestan inmediatamente las acciones de los estudiantes y permiten un diálogo y un intercambio de informaciones entre el ordenador y los estudiantes.
- Individualizan el trabajo de los estudiantes, ya que se adaptan al ritmo de trabajo cada uno y pueden adaptar sus actividades según las actuaciones de los alumnos.

Hasta el momento se han descrito herramientas de Escritorio que apoyan la educación, pero con el desarrollo de las tecnologías web, sumado al gran impacto ocasionado por el internet, surge la web 2.0, donde se busca una web más personalizada y comunicativa, así como consecuencia han ido emergiendo nuevas tendencias en cuanto a la producción, distribución y consumo de la información, llevando a replantear la forma en cómo las computadoras pueden apoyar los proceso de formación y el alcance de los mismos [6], dando paso al concepto de e-learning el cual tiene componentes pedagógicos y tecnológicos. Pedagógicos porque no solo son contenedores de información digital, sino que ésta debe ser transmitida de acuerdo a unos modelos y patrones pedagógicamente definidos para afrontar nuevos contextos. Tecnológicos en cuanto que todo el proceso de enseñanza-aprendizaje se sustenta en aplicaciones, principalmente desarrolladas en ambientes web [11]. Su principal característica es que trabaja en red, lo que lo hace capaz de ser instantáneamente actualizado, almacenado, recuperado, distribuido y permite compartir instrucción o información [11].

Dentro del concepto de e-learning se encuentran los sistemas gestión de aprendizaje (LMS) los cuales proporcionan varias herramientas interactivas para administrar, distribuir y controlar las actividades, es decir, en ellos es posible encontrar todo aquello que se requiere para desarrollar una acción formativa en línea; dentro de sus principales funciones se encuentran [6]:

- Gestionar usuarios, recursos, materiales y actividades de formación.
- Controlar y hacer seguimiento del proceso de aprendizaje, realizar evaluaciones y generar informes.

- Gestionar servicios de comunicación.
- Presentar materiales que han sido adaptados, realizados o seleccionados por el docente en función de las necesidades y características que presupone en su alumnado.
- Generar feedback

Asimismo se encuentra que los LMS permiten distribuir su información a través de la web pero no permiten consumir información de ésta, además, los contenidos se encuentran encapsulados es decir, no aparecen en los motores de búsqueda, y su orientación eminentemente administrativa, la cual genera un limitado impacto de éstos sobre los principios pedagógicos [6].

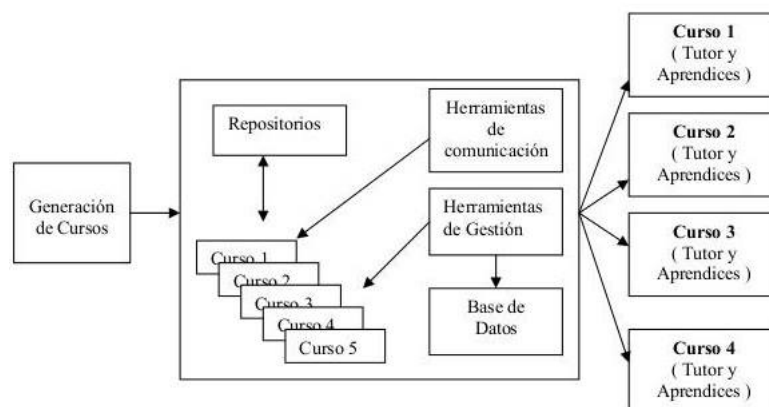


Figura 3.2: Esquema de un LMS [6]

Siguiendo el concepto de e-learning también se encuentran los Sistemas de Administración de Contenidos de Aprendizaje (LCMS) los cuales integran funcionalidades de los CMS y de lo LMS; los LCMS están enfocados principalmente en la creación y administración de contenidos, a diferentes niveles, permitiendo de esa manera reestructurar la información y los objetivos de los contenidos, de manera dinámica, para crear y modificar objetos de aprendizaje que atiendan a necesidades y estilos de aprendizaje específicos; entre sus principales componentes se encuentran: Repositorio de objetos de aprendizaje, Interfaz dinámica, Herramientas de gestión o aplicaciones administrativas, Herramientas de comunicación o de colaboración, generación de cursos o Herramientas de autoría, entre otros [13].

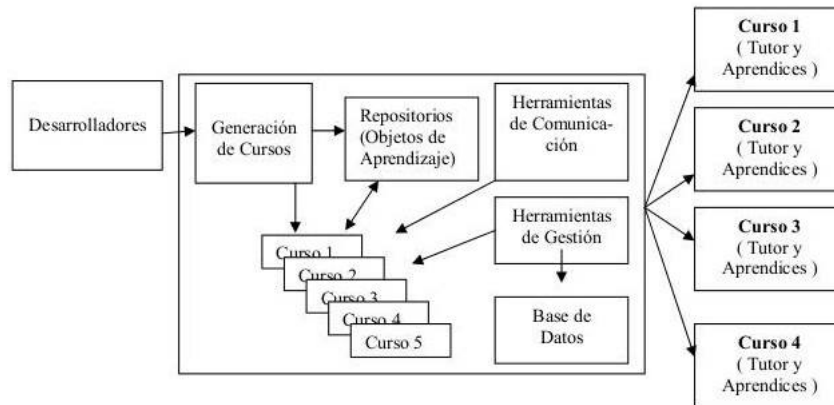


Figura 3.3: Esquema de un LCMS [13]

Actualmente se puede evidenciar cómo tanto las instituciones educativas de nivel medio como de nivel superior, han acogido estos diversos tipos de software que existen para apoyar los procesos de enseñanza, ya que son herramientas dinámicas que permiten obtener ciertas ventajas en cuanto a espacio, tiempo, personalización del aprendizaje y ritmo de aprendizaje frente al proceso de educación tradicional. Es así como la Universidad del Valle cuenta con moodle, una plataforma open source que entra en la categoría de LCMS, ya que su estructura básica se organiza en torno a los cursos, los cuales contienen actividades y recursos para los estudiantes y tiene como referente pedagógico que está basado en el constructivismo social y en el aprendizaje colaborativo [14].

3.3. Marco contextual

Dentro de la misión que se propone por la Escuela Ingeniería de Sistemas y Computación de la Universidad del Valle para sus programas, se encuentra que se busca formar profesionales en el área de Ingeniería de Sistemas y Computación que puedan -a través de la aplicación de conceptos fundamentales, de la algoritmia, lo técnico y el diseño- resolver problemas específicos reales. Lo anterior se evidencia en las mallas curriculares de los programas, donde el 39 % de los créditos corresponden a asignaturas básicas, mientras que un 47 % corresponden a asignaturas profesionales [15]. De esta manera, los cursos que la Escuela de Ingeniería de Sistemas y Computación presenta dentro de sus programas académicos, aportan a los estudiantes los conocimientos necesarios para el cumplimiento del objetivo general de dichos programas, los cuales buscan formar profesionales capaces de abordar el estudio de los procesos de transformación computacional de la información para dar soluciones a problemas reales.

Es así, como contar con herramientas que apoyen los procesos de formación de modo que contribuyan a las proyecciones de la Escuela de Ingeniería de Sistemas y Computación de la Universidad del Valle sede Tuluá, puede llegar a marcar una diferencia al momento de revisar el desempeño de los estudiantes en un contexto académico, y desde luego, en un contexto profesional. De esta manera, proyectos como Cupi2 de la Universidad de los Andes, que se centra en la enseñanza de algoritmia y programación de una manera virtual,

ha obtenido los siguientes resultados al evaluar los siguientes indicadores: percepción del profesor, percepción del curso, nota promedio de los estudiantes del curso y el porcentaje de los estudiantes que perdieron el curso[5]:

- La evaluación que los estudiantes hacen sobre la percepción de los profesores aumentó casi en un 6 %.
- La evaluación que los estudiantes hacen sobre la percepción del curso, aumentó en más de un 20 %.
- La nota promedio de los estudiantes aumentó en más del 11 %.
- El número de estudiantes que pierde el curso disminuyó en un 50 %.

3.4. Marco conceptual

Estrategias de aprendizaje: son el conjunto de actividades, técnicas y medios que se planifican de acuerdo con las necesidades de los estudiantes, los objetivos que se buscan y la naturaleza de los conocimientos, con la finalidad de hacer efectivo el proceso de aprendizaje[23].

Plataforma educativa: es el calificativo que se le da al software enfocado en educación virtual, es decir los diferente tipos de entornos de formación que se puede encontrar un estudiante según la finalidad del software[24].

Scrum: es una metodología en la que la gente puede hacer frente a los problemas adaptativos complejos, mientras que de manera productiva y creativa se entregan productos con el valor más alto posible. Se ha utilizado para gestionar el desarrollo de productos complejos desde principios de 1990. Scrum no es un proceso o una técnica para la construcción de productos; más bien, es una metodología en la que se pueden emplear varios procesos y técnicas[25].

Product backlog: es una lista ordenada de los trabajos a realizar con el fin de crear, mantener y sostener un producto. Gestionado por la propietario del producto[26].

Sprint: es un bloque de tiempo (time-box) de un mes o menos durante el cual se crea un incremento de producto “Terminado”, utilizable y potencialmente desplegable. Los Sprints contienen y consisten de la Reunión de Planificación del Sprint (Sprint Planning Meeting), los Scrums Diarios (Daily Scrums), el trabajo de desarrollo, la Revisión del Sprint (Sprint Review), y la Retrospectiva del Sprint (Sprint Retrospective)[27].

Sistema control de versiones: el control de versiones es un sistema que registra los cambios realizados sobre un archivo o conjunto de archivos a lo largo del tiempo, de modo que puedas recuperar versiones específicas más adelante[28].

Gunicorn: es un servidor HTTP de Python WSGI para UNIX. Gunicorn es ampliamente compatible con varios frameworks web, es de fácil implementación y bastante rápido[29].

Proxy inverso: es un dispositivo de seguridad el cual protege a los servidores HTTP internos proporcionando un punto de acceso único a la red interna, lo cual ofrece ventajas de seguridad y características para el acceso a la red[30].

Vagrant: es una herramienta por línea de comandos para la construcción y administración de ambientes de desarrollo virtualizados desarrollada por Mitchell Hashimoto and John Bender. Vagrant administra máquinas virtuales hospedadas en Oracle VirtualBox, un virtualizador para arquitectura x86 que al igual que Vagrant, es open source[31].

SSH: el Secure Shell (SSH) Protocol, es un protocolo para autenticación remota segura y otros servicios de red segura sobre una red insegura[32].

Capítulo 4

Desarrollo del proyecto

4.1. Análisis

Debido a las diversas formas, técnicas y estrategias que se podían aplicar para llevar a cabo la solución que demanda el problema, como estrategia de apoyo a las diferentes actividades del proyecto y para tener una representación del espacio del problema y su fácil comprensión, se definió una etapa de investigación la cual constó de dos fases: hacer lecturas preparatorias en artículos y analizar plataformas de e-learning que se asemejan a la solución planteada. A continuación se detalla cada una de estas fases.

4.1.1. Lecturas preparatorias

Las lecturas preparatorias hacen parte del proceso de adquisición de conocimiento referente los elementos teóricos y prácticos que se requieren en procesos virtuales de enseñanza-aprendizaje, este componente investigativo permitió conocer las tecnologías, técnicas, ventajas y desventajas de diferentes herramientas utilizadas en procesos educativos virtuales.

Como fuente primaria de información, se optó por los recursos electrónicos con los que cuenta la biblioteca de la Universidad del Valle, con especial énfasis en la base de datos de la IEEE Xplore, ya que cuenta con contenidos académicos de alto impacto a través de publicaciones técnicas, conceptos, conferencias y estándares, en el área de Ingeniería informática. De esta manera, a continuación se describen algunos de los recursos encontrados:

Un modelo de enseñanza- aprendizaje virtual análisis, diseño y aplicación en un sistema universitario mexicano[16]: Es una memoria para optar por el título de doctorado en informática en la Universidad de Granada de España, donde se recogen los principales aspectos y beneficios de aplicar modelos de enseñanza-aprendizaje dentro de la educación superior en un contexto de educación virtual. Además, se analizan diferentes modalidades de formación virtual y los elementos que intervienen en esta.

Las Redes Sociales y su aplicación en la educación[18]: Es un artículo para la revista digital universitaria de la Universidad Nacional Autónoma de México, donde se hace énfasis en cómo el auge de las redes sociales puede ser aplicado y beneficiado en

un contexto educativo, explicando sus principales ventajas, desventajas al momento de llevarlo a dicho contexto.

Estrategias de aprendizaje en el entorno virtual[17]: Es un documento donde se sintetizan y amplían los contenidos de la conferencia impartida por el Guillermo Ballenato Prieto en la jornada de presentación de los estudios de Biblioteconomía y Documentación del Campus de Colmenarejo del año académico 2007-2008, acá se encuentra información sobre algunas estrategias usadas dentro de un entorno virtual enfocado en la enseñanza, explicando los principales aspectos que se deben tener en cuenta para garantizar un proceso de enseñanza, destaca la importancia de los factores psicológicos y propone alternativas para potenciar la motivación del estudiante.

Analysis on Application of Computer Assisted Instruction in Modern Teaching[22]: Es un artículo académico donde se describe como la enseñanza asistida por computador puede solucionar problemas en los procesos de educación, plantea los principales problemas que enfrenta la enseñanza asistida por computador y posibles soluciones a dichos problemas existentes.

Aproximación al estado del arte de procesos de aprendizaje en educación virtual[20]: Es un artículo donde se presenta una aproximación a una investigación de tipo descriptiva, donde se ha utilizado el método de análisis documental acerca de los procesos de aprendizaje en educación virtual, realizando un barrido en medios electrónicos e impresos a nivel nacional e internacional en los últimos diez años.

Tutoring and Expert Modules of Intelligent Tutoring Systems[21]: Es un artículo donde se hace énfasis en el concepto de Sistema Tutor Inteligente, explica cuales son los módulos para la creación de uno y cómo es la interacción entre estos.

LCMS Y objetos de aprendizaje[13] : Es un artículo para la revista digital universitaria de la Universidad Nacional Autónoma de México, donde se trata el tema de e-learning pasando por su historia y la explicación de los conceptos de LCMS y objetos de aprendizaje.

El software educativo[6]: Es un artículo académico donde se profundiza en el concepto de software educativo, dando su definición características y tipos de software que se encuentran.

4.1.2. Análisis de plataformas

El análisis de plataforma se centró en observar aplicaciones educativas y herramientas que apoyen procesos de enseñanza bajo el concepto de e-learning, con la finalidad conocer el cómo se ha puesto en práctica la información y conceptos encontrados en las lecturas preparatorias y obtener una idea de cómo es la interacción del usuario en dichas plataformas.

Entre la gran cantidad de aplicaciones desarrolladas bajo estos conceptos, el análisis se centró en las siguientes, por ser las más destacadas en éste campo:

Edx: Es una plataforma de cursos masivos en línea fundada por el Instituto Tecnológico de Massachusetts y la Universidad de Harvard en mayo de 2012 para hospedar cursos online de nivel universitario con un amplio rango de disciplinas y sin costos para propiciar la investigación y el aprendizaje.

Khan Academy: Ofrece ejercicios de práctica, videos instructivos y un panel de aprendizaje personalizado que permite a los alumnos aprender a su propio ritmo, dentro y fuera del salón de clases.

Coursera: Coursera es una plataforma educativa asociada con las universidades y organizaciones de todo el mundo, la cual ofrece cursos en línea que cualquiera puede realizar, basada en el aprendizaje para el dominio ayuda a los estudiantes a comprender plenamente un tema antes de pasar a otro más avanzado.

Sakai: Es una plataforma de libre acceso, rica en características para el aprendizaje, la docencia, la investigación y la colaboración. Es una suite de software de código abierto desarrollado por una comunidad global.

4.1.3. Análisis final

Al realizar el análisis de plataformas, se comprendieron y reforzaron conceptos encontrados dentro del marco teórico como lo son LMS, LCMS, ITS y Software Educativo, pues son el principal tipo de aplicaciones que se desarrollan en materia de educación, identificando así ventajas, desventajas y diferencias en los enfoques de cada uno de los tipos de plataformas mencionadas.

En la búsqueda de aplicaciones educativas y herramientas que apoyen procesos de enseñanza, se observó que existe gran variedad de plataformas donde su principal objetivo es enseñar a programar en distintos lenguajes y lograr que un estudiante maneje de forma adecuada elementos básicos e intermedios de un lenguaje determinado. Así, son muy pocas las plataformas que se centran en la algoritmia o que poseen un curso referente a ésta, pues sólo plataformas como edX y Khan Academy poseen cursos de algoritmia, donde ambas cuentan con diferentes recursos como material escrito, videos, ejemplos didácticos y por supuesto, actividades y evaluaciones, donde hay una orientación a que el estudiante se centre en el modelado de las soluciones y en el manejo de las diferentes estructuras de datos que puede usar para resolver un problema.

Por otro lado, al realizar las lecturas preparatorias se puede destacar que se obtuvo una gran cantidad de información sobre técnicas y conceptos que se pueden aplicar en entornos virtuales, teniendo como eje principal que en cualquier contexto de formación virtual se distinguen tres ámbitos: contenidos, evaluación y comunicación. Estos tres elementos debidamente coordinados garantizan el proceso de enseñanza-aprendizaje el cual puede ser enfocado en dos modalidades: autoinformación y colaborativo [16].

Además, se encontró que las estrategias de aprendizaje son eficaces en tanto que responden y se adaptan al contexto y condiciones en las que éste se produce. El entorno virtual presenta circunstancias especiales en las que cobran especial relevancia algunos aspectos concretos del proceso de enseñanza-aprendizaje [17], es así como las estrategias vinculadas a la autodirección del estudio, junto con la motivación para el aprendizaje, son dos de los elementos de mayor relevancia en el entorno virtual.

Teniendo en cuenta lo anterior, surgen estrategias muy adoptadas actualmente como lo son la gamification y la social media donde la primera tiene los siguientes objetivos:

- Metas cognitivas: Los sistemas de reglas de los juegos convierten a los alumnos en experimentadores activos que afrontan retos normalmente organizados por niveles de dificultad y varias vías de solución.
- Metas emocionales: Los juegos evocan un rango de poderosas emociones desde la curiosidad a la frustración o a la diversión.
- Metas sociales: Los juegos por un lado permiten a los alumnos asumir otros roles, identificarse con un avatar y por otro lado pueden facilitar la colaboración para conseguir una meta común.[19]

mientras que la social media es una técnica que busca la interacción de los estudiantes basada en redes sociales, ya que estas favorecen la publicación de información, el aprendizaje autónomo, el trabajo en equipo, la comunicación, la retroalimentación y el contacto con otros expertos, entre otros elementos [18].

Dentro del proceso de realizar las lecturas preparatorias cabe destacar la muy poca literatura e información que se puede encontrar sobre técnicas, estrategias o conceptos que se aplican a entornos virtuales enfocados en la algoritmia, ya que la mayoría de estas no se aplican según el conocimiento que el estudiante desea adquirir si no que se aplica según a las características que se deseen brindar dentro de un entorno virtual.

En síntesis el proceso de enseñanza aprendizaje en entornos virtuales, al no requerir la presencia simultánea del estudiante y el profesor, debe contener mecanismos que garanticen los tres ámbitos y mantengan a los estudiantes motivados e interesados con las estrategias adoptadas.

4.2. Modelado

Teniendo en cuenta tres ámbitos: contenidos, evaluación y comunicación, que se encuentran en cualquier contexto de formación virtual y estrategias para los procesos de enseñanza-aprendizaje como: gamification y social media, se procedió a plantear un diseño preliminar, el cual recoge los aspectos más relevantes que se encontraron durante la etapa de investigación de plataformas, el cual constituye una estructura inicial de la solución y un punto de partida para iniciar el levantamiento de los requerimientos de la aplicación.

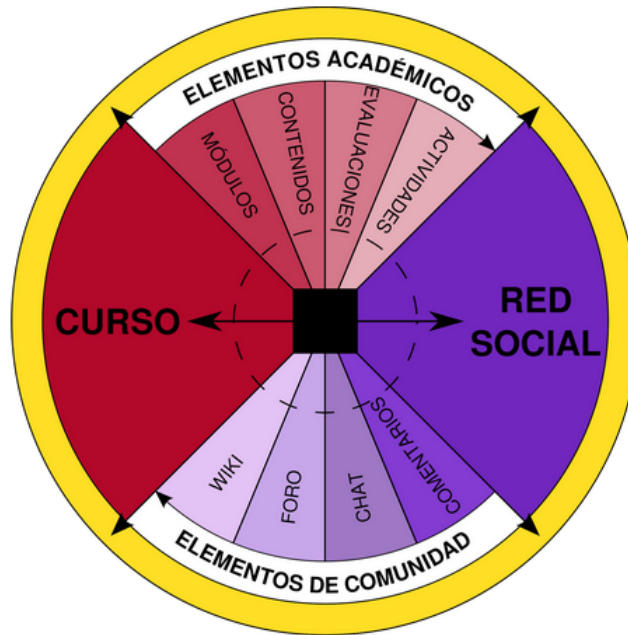


Figura 4.1: Diseño preliminar de la aplicación

Dentro de éste diseño preliminar, se observa cómo por una lado se cuenta con los elementos de comunidad, como lo son: wikis, foros, chats y comentarios, que permiten enfocar al estudiante en un modelo colaborativo basado en la social media, donde el estudiante adquiera un carácter verdaderamente de protagonismo.

Por otro lado se tienen los elementos académicos, como: contenidos, actividades, evaluaciones, los cuales permitirán al estudiante complementar a el conocimiento adquirido durante sus sesiones de clases a través de una interacción con la plataforma.

Es así como bajo este esquema, se genera un entorno de interacción social, donde el aprendizaje se produce en términos de construcción compartida de conocimientos, a la vez, se genera un contexto de riqueza de información donde el estudiante actúe como un procesador de información y no como un mero receptor pasivo[17]

4.3. Desarrollo

4.3.1. Análisis de requisitos

El análisis de requisitos es uno de los procesos más importantes dentro del desarrollo de software y durante el ciclo de vida del mismo, ya que es en éste proceso de análisis donde se identifican y plasman las necesidades del cliente.

Teniendo en cuenta que con un requisito se pretende establecer qué se debe hacer, más nunca como hacerlo, se realizó esta etapa siguiendo los métodos sugeridos por Scrum con el objetivo de identificar las necesidades prioritarias con las que se puede empezar a trabajar.

4.3.1.1. Definición del Product Backlog

Como lo sugiere Scrum, antes de iniciar la primera iteración, es necesario definir el Product Backlog, siendo éste el primer artefacto para la gestión de requisitos. Este consiste en un lista ordenada que compone los requisitos funcionales y no funcionales que debe tener el producto terminado.

Para la especificación de los requisitos del Product Backlog, se definió que estos se realizarán en forma de Historias de Usuario, puesto que solo hay que expresar a grandes rasgos en qué consiste el requisito, no es necesario un nivel de detalle muy elevado. Solo es necesario el nivel de detalle suficiente que permita estimar los requisitos y priorizarlos.

Se definió trabajar sobre una hoja de cálculo compartida en Google Docs para la creación de las Historias de Usuario, las cuales mantiene la siguiente estructura: “Identificador de la HU”, es un código que identifica unívocamente a la historia en el Proyecto; seguido el “Rol”, es el rol que está desempeñando el usuario cuando utiliza la funcionalidad que se está describiendo; seguidamente la “Funcionalidad”, representa la función que el rol quiere o necesita hacer en el sistema; para finalmente tener un “Resultado”, en la cual se define lo que el rol necesita lograr al ejecutar la acción, dicho de otro modo éste es el resultado de ejecutar la acción desde el punto de vista del rol.

Identificador de la HU	Enunciado de la Historia
NM-CLIENTE-0000	Como un [Rol] necesito [Descripción de la Funcionalidad] con la finalidad de [Descripción razón o resultado]
NM-CLIENTE-0001	Como un usuario que no me encuentro registrado en la aplicación necesito tener la posibilidad de registrarme suministrando la información del anexo 1 con la finalidad de crear una cuenta propia para acceder a la aplicación
NM-CLIENTE-0002	Como un usuario registrado dentro de la aplicación necesito tener la posibilidad de recuperar la contraseña de acceso ingresando mi e-mail con la finalidad de recuperar mis datos para ingresar a la aplicación
NM-CLIENTE-0003	Como un usuario autenticado en la aplicación necesito poder cambiar mi contraseña de acceso a la aplicación según los campos del anexo 2
NM-CLIENTE-0004	Como un usuario que se ha registrado dentro de la aplicación necesito poder iniciar sesión en la aplicación por medio de un e-mail y una contraseña con la finalidad de acceder a las funcionalidades e interactuar con la aplicación
NM-CLIENTE-0005	Como un usuario autenticado en la aplicación necesito poder cerrar la sesión dentro de la aplicación con la finalidad de terminar la interacción con la aplicación
NM-CLIENTE-0006	Como usuario autenticado en la aplicación necesito poder editar mi información personal según el anexo 1 con la finalidad de actualizar mi información personal
NM-CLIENTE-0007	Como usuario autenticado en la aplicación necesito tener un perfil donde se muestren las actividades realizadas en la aplicación según el anexo 3
NM-CLIENTE-0008	Como usuario autenticado en la aplicación necesito poder ver el perfil de otros usuarios registrados en la aplicación con la finalidad de observar el registro de actividad de los otros usuarios
NM-CLIENTE-0009	Como usuario administrador o docente autenticado en la aplicación necesito poder consultar a los usuarios registrados en la aplicación con la finalidad de observar su progreso dentro de la misma
NM-CLIENTE-0010	Como usuario administrador o docente autenticado en la aplicación necesito crear módulos donde cada uno debe contener: una sección de foro, una sección de wiki, una sección de materiales, una sección de actividades y una sección de evaluaciones con la finalidad de agrupar los contenidos por temas
NM-CLIENTE-0011	Como usuario autenticado en la aplicación necesito poder visualizar los módulos creados con la finalidad de acceder a ellos
NM-CLIENTE-0012	Como usuario autenticado en la aplicación necesito acceder a una sección de materiales dentro de cada módulo

Figura 4.2: Product Backlog

Como resultado de ésta actividad, se obtuvieron 71 Historias de Usuario priorizadas según su orden de aparición, las cuales inicialmente permitieron tener una primera visión concreta de la solución que se quería dar. Al finalizar la ejecución de los Sprints, y debido a que el Product Backlog contiene requerimientos que pueden ser cambiantes a lo largo del proyecto al estar enmarcado en una metodología de desarrollo ágil, se obtuvieron 61

Historias de Usuarios las cuales se encuentran consignadas en el Anexo 1.

4.3.1.2. Planificación de los Sprints

Una vez definidas las Historias de Usuario del Product Backlog, se procedió a agruparlas por funcionalidad, dando como resultaron 11 módulos o grupos de Historias de Usuario, los cuales se describen cada uno a continuación:

Autenticación

Se refiere al registro y la gestión del acceso de los usuarios.

Usuarios

Se refieren a la gestión del perfil que lleva a cabo cada usuario dentro de la aplicación.

Plataforma

Define el punto de intersección de todos los módulos o grupos definidos para la aplicación, en el cual se define la integración de cada módulo.

Wiki

Se define un sistema para la creación, actualización y control de wikis, el cual permite a los usuarios autenticados en la aplicación, crear y editar páginas de una wiki, además de un sistema de control el cual permite la creación y edición de las páginas basado en permisos y roles.

Foro

Se define la creación de un foro donde los usuarios pueden interactuar en un ambiente de debate donde puedan expresar sus análisis, dudas, ideas o problemas y pueden recibir retroalimentación de otros usuario de la aplicación.

Comentarios

Se define un mecanismo de participación para los usuarios donde pueden expresar ideas, dudas o problemas dentro de las secciones en la aplicación.

Evaluaciones y actividades

Se definen mecanismos donde se pueden crear, editar, realizar y aprobar actividades y evaluaciones dentro de la aplicación dependiendo de los permisos y roles de los usuarios.

Gamification

Se define un sistema de insignias y puntos a medida los cuales se integran a las Evaluaciones y Actividades, pretendiendo generar en los usuarios un ambiente de motivación, sana competencia y superación.

Notificaciones

Pretenden informar a los usuarios de los eventos que están sucediendo en la aplicación y que él resulta involucrado.

Luego, los grupos o módulos anteriores se desarrollaron en 6 Sprints priorizados por funcionalidad y distribuidos de la siguiente manera:

Sprint 1

- Usuarios
- Autenticación

Sprint 2

- Wiki
- Foro
- Comentarios

Sprint 3

- Evaluaciones
- Actividades

Sprint 4

- Gamification

Sprint 5

- Notificaciones
- Plataforma

Sprint 6

Este Sprint se dedicó a la ejecución de las pruebas e instalación.

4.3.2. Diseño

4.3.2.1. Definición de tecnologías

Antes de comenzar con la ejecución de los Sprints, se probaron diferentes tecnologías con el fin de analizarlas y poder decidir cuál era la más apropiada teniendo en cuenta las necesidades de la problemática, el alcance y tiempo del proyecto, el manejo de la tecnología y los recursos de hardware. A continuación se detallan las tecnologías probadas:

Sakai: Al ser una plataforma open source construida en Java, la cual se ejecuta por un servidor Apache Tomcat, rica en características para el aprendizaje, la docencia, la investigación y la colaboración, se tuvo en cuenta con la finalidad de tenerla como base y adaptarla a las necesidades encontradas, pero se descartó al notar que la puesta en ejecución era muy lenta y la aplicación era muy robusta y grande, lo cual traía problemas a la hora de entenderla, ésto sumado a la poca documentación existente sobre ella.

Edx: Al ser una plataforma de cursos masivos en línea fundada por el Instituto Tecnológico de Massachusetts, cuenta con un repositorio público, donde se encuentra su código fuente construido en Python y cuya licencia permite la modificación del código, el objetivo al igual que con Sakai, tenerla como base y en torno a ésta, adaptarla a las

necesidades, pero fue imposible instalarla debido a que para el desarrollo utiliza un sistema de virtualización el cual no pudo ser puesto en servicio por limitaciones de hardware.

Django: Al ver que era un framework basado en un lenguaje multiplataforma y adaptable al paradigma orientado a objetos como lo es python, además de contar con una amplia documentación, una gran comunidad de usuarios activos, con un ambiente de paquetes muy diverso, donde se pueden tratar aplicaciones de manera independiente e integrarlas, con soporte REST, se decidió optar por este tipo de tecnología.

4.3.2.2. Modelado de datos

Teniendo en cuenta que el framework Django se basa en un patrón de diseño MTV (Modelo - Plantilla - Vista), es importante tener en cuenta que el "Modelo" es una descripción de los datos en la base de datos, representada como clases en código de Python, es decir, esta capa permite contener y manipular toda la información sobre los datos como por ejemplo: acceso, validación, comportamiento y relaciones, es así como dicho "Modelo" tiene mayor relevancia en el servicio REST implementado. De la misma manera, la "Vista" es la encargada de presentar los datos, específicamente, define URLs en las cuáles los datos pueden ser creados, consultados y modificados, que en este caso, particularmente en el servicio REST, dichas URLs se presentan como API endpoints. Por último, se encuentra la "Vista", en la cuál se define cómo los datos son presentados, esto resultó principalmente útil en la implementación del servicio web, pues es aquí donde se definen las plantillas html, con las cuáles los usuarios interactúan directamente con la aplicación.

De esta manera, la capa de "Modelo" permite el manejo de los datos de una manera más sencilla al hacer una equivalencia entre las clases que representan los Modelos y las sentencias SQL que manipulan los datos en el sistema gestor de base de datos dependiendo del sistema que se especifique, por otro lado, Django también permite la definición de Modelos para representar conceptos de alto nivel que no necesariamente deben ser manejados por un sistema de base de datos.

Partiendo de esto, además de que la metodología usada para el desarrollo del proyecto fue una ágil y que se realizó la documentación estrictamente necesaria, la implementación de los modelos se realizó basado en las Historias de Usuario.

4.3.2.3. Diseño de la arquitectura

Teniendo en cuenta que se trabajó con una metodología ágil como lo es Scrum, la cual permitió flexibilidad en el cambio de los requerimientos, en la etapa de diseño se optó por realizar solo la documentación necesaria para el desarrollo del proyecto es por esta razón que se omite el realizar diagramas de casos de uso ya que parte de estos se encuentran detallados dentro del esquema utilizado al realizar de manera adecuada las Historias de Usuario. Por lo tanto, para el desarrollo de la aplicación solo se vió necesario la realización del diagrama de despliegue el cual permitió ir generando la arquitectura bajo la cual se desarrolló la aplicación, arquitectura que se describe a continuación:

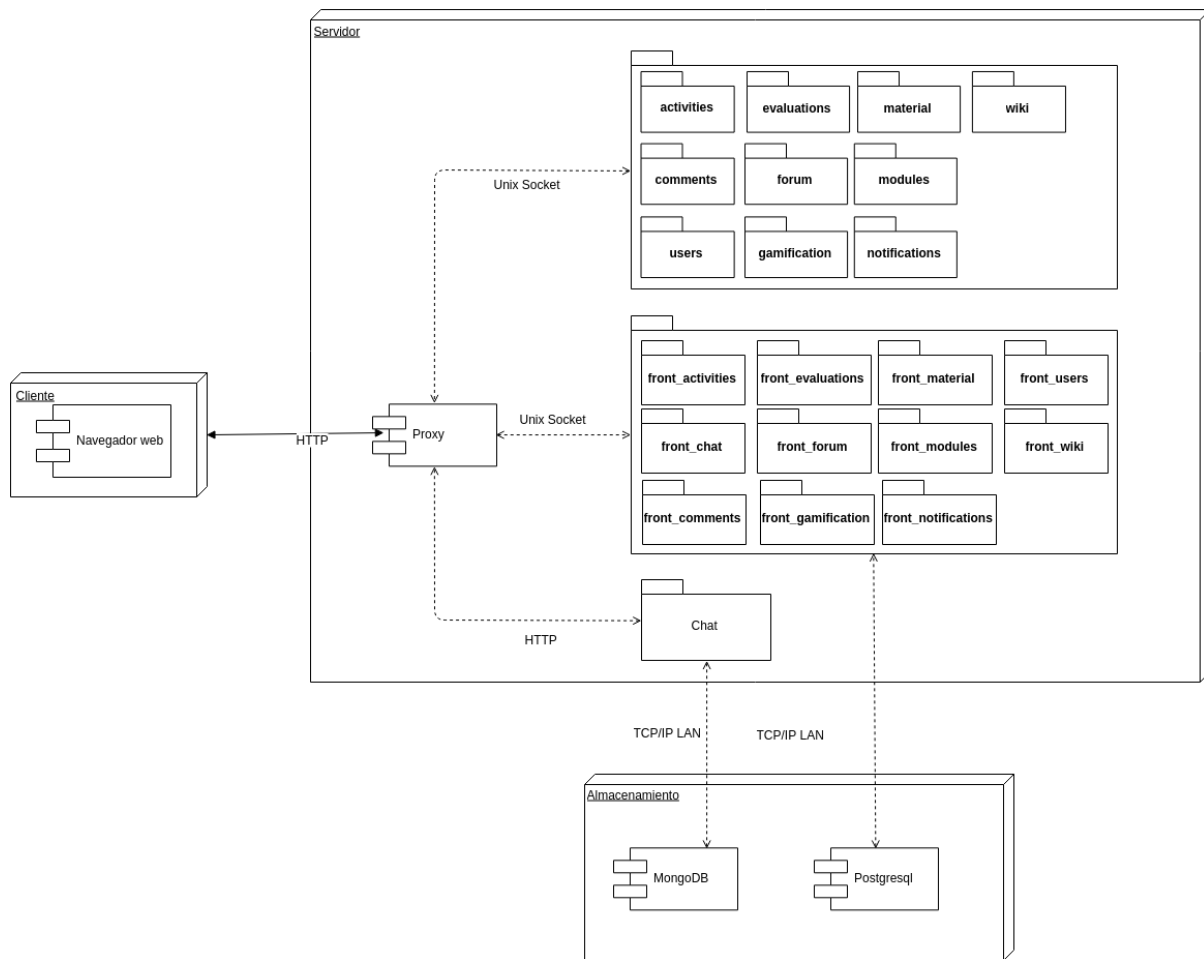


Figura 4.3: Diagrama de despliegue

La arquitectura implementada en la aplicación se basa en un modelo cliente-servidor, enfocado en tres capas: una de presentación, una de servicios y una de datos. La capa de presentación, es la encargada de recoger la información tras la interacción del usuario y enviarla a la capa de servicios, a su vez también es la encargada de recibir la información de respuesta y presentársela al usuario. Esta capa está compuesta por 11 aplicaciones independientes.

La capa de servicios se encarga de recibir la información tras la interacción del usuario, para posteriormente interactuar con la capa de datos y realizar operaciones, manejar la información de acuerdo una lógica y devolver una respuesta a la capa de presentación. Esta capa está compuesta por 10 aplicaciones independientes.

Cabe resaltar que la capa de presentación y la de servicios interactúan mediante un estilo de arquitectura para desarrollar servicios llamado REST (Representational State Transfer) donde las funcionalidades de la aplicación se dividen en recursos que son accedidos a través de una URI (Universal Resource Identifier) y se usan métodos estándar HTTP como POST, GET, PUT, DELETE y OPTIONS, para realizar la transferencias de información principalmente en un formato ligero como lo es JSON.

Por último la capa de datos es la encargada de almacenar y mantener la integridad de la información alojada en la aplicación. Así, al dividir y tener tres capas, se hace más fácil reemplazar o modificar una capa sin afectar a los componentes restantes permitiendo tener una aplicación modular. Paralelamente la capa de presentación interactúa con un servidor de Nodejs para que los usuarios tengan una interacción en tiempo real dentro de un chat.

4.3.3. Implementación

4.3.3.1. Codificación

Durante la ejecución de cada Sprint, se realizó el proceso de producción de código basados en iteraciones cortas de 2 o 3 semanas lo cual permitió ir consolidando el código fuente al irse agregando nuevas funcionalidades y obtener prototipos funcionales cada vez más robustos.

Así, durante cada iteración de los Sprints, la codificación de la aplicación se centró en tres aspectos:

El primero se enfocó en crear los modelos correspondientes para la representación de los datos en la aplicación, así, al definir los modelos se crearon los campos básicos y el comportamiento de los datos que serán almacenados, donde, por lo general cada modelo se convierte automáticamente por Django en una tabla de la base de datos.

El segundo aspecto corresponde a implementar la capa de servicios, desarrollando los mecanismos para procesar la información que se maneja en la aplicación y la creación de los servicios REST mediante los cuales se interactúa con la capa de presentación, tanto en el primer aspecto como en el segundo se hizo uso del framework Django el cual tiene como base el lenguaje de programación Python.

Y por último, el tercer aspecto se centró en desarrollar la capa de presentación, implementando las interfaces gráficas de usuario, creando los correspondientes componentes visuales y los diversos mecanismos de interacción pertenecientes a los módulos desarrollados, haciendo uso de HTML5 y del lenguaje Javascript, complementados con la biblioteca JQuery y el framework Bootstrap, cabe resaltar que las interfaces hacen uso de AJAX para realizar las peticiones de forma síncrona o asíncrona a la capa de servicios.

Para realizar este proceso de codificación, se trabajó con el editor de texto Sublime Text en su versión gratuita, ya que es uno de los más completos al permitir integrar paquetes, entre los cuales se agregaron Jshint que permite verificar la sintaxis de código Javascript, Djaneiro para la sintaxis en Django y Python. Dichos paquetes fueron de gran ayuda para la estandarización del código, además de facilitar la integración entre el código implementado por los dos desarrolladores que participaron en el proyecto. Además, se hizo necesaria la utilización de un sistema de control de versiones colaborativo, que para éste caso fue Github, el cual fue usado desde el primer Sprint, hasta el último y manejado

de la siguiente manera:

- Un repositorio para el chat, desarrollado como un componente independiente en Nodejs y JavaScript que facilitan la comunicación directa entre usuarios en tiempo real.
- Un repositorio para la capa de servicio (services), el cual cuenta con 10 aplicaciones independientes enfocadas en el manejo de información de cada módulo definido dentro de la etapa de análisis.
- Por último, un repositorio para la capa de presentación (front), dentro del cual se encuentran 11 aplicaciones independientes análogas a las creadas en la capa de servicios y al chat, las cuales se enfocan en las interfaces de usuario.

Así, los repositorios iban siendo actualizados a medida que se terminaba cada funcionalidad implementada dentro de alguna aplicación independiente.

En esta etapa de producción de código, es importante resaltar que se usaron algunas aplicaciones ya creadas en Django cuyas licencias permiten la modificación del código, dentro de las cuales se encuentran: Waliki , Django-quiz, Django-badger, Django-notifications y Django-activity-stream, las cuales sirvieron de base para algunas funcionalidades que se necesitaban desarrollar dentro de la solución planteada. En estas aplicaciones los principales esfuerzos se orientaron en comprender la lógica utilizada para luego determinar si se ajustaba a las necesidades del proyecto para posteriormente crear las respectivas APIs REST para cada una de ellas, lo que permitió el manejo y envío de datos desde y hacia las mismas, para lograr la interacción con la capa de presentación. Además, se construyeron aplicaciones propias para generar las interacciones necesarias en relación a todas las funcionalidades propuestas en la solución, además de las integraciones correspondientes.

De esta manera, se trabajó con la aplicación llamada waliki, la cual permite la creación, modificación y control de versiones de una wiki básica, a la cual se le complementó su funcionalidad al integrarse con el proyecto, desarrollando así un sistema que permitiera al usuario que cuente con los permisos necesarios dentro de la plataforma aprobar o rechazar el contenido creado o modificado por algún usuario, de esta manera se garantizó que el proyecto cuente con un sistema de co-creación ya que tanto estudiantes como docentes podrán crear material dentro de la wiki y aportar al crecimiento de la misma. A su vez la se cuenta con un sistema de aprobación ya que el docente tendrá la opción de filtrar el contenido de la wiki manteniendo el contexto de la misma y garantizando que la información sea idónea, obteniendo de esta manera una aplicación que permita la construcción compartida de conocimientos a través de la interacción social.

Además, hay que tener en cuenta que se desarrolló un módulo que permite la integración y la correcta interacción tanto entre las aplicaciones de terceros como con las aplicaciones desarrolladas desde cero (foro, comentarios, actividades, materiales y gestión de usuarios). De esta manera se logró garantizar que la aplicación contara con aplicaciones independiente con un punto neurálgico dónde convergen todas, distribuidas a su vez en

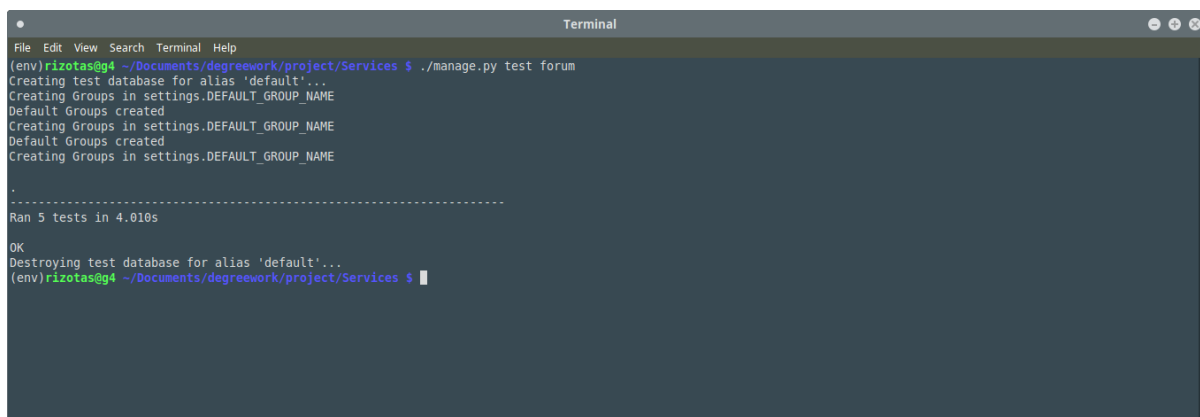
las 3 capas de la arquitectura referenciada anteriormente.

Paralelamente, durante la ejecución de cada Sprint, se implementaron los respectivos tests unitarios con la finalidad de mitigar errores para cada una de las url del servicio REST, verificando que el control de acceso a cada una de estas tiene un comportamiento adecuado según los roles y situaciones que se describen en las Historias de Usuarios, adicionalmente se verifica que los parámetros y respuestas que se intercambian en cada url sean los esperados.

Como framework para la elaboración, desarrollo y ejecución de los test, se usó el módulo de test unitarios que Django provee para tal fin, dicho módulo hace uso de la biblioteca estándar de Python llamada unittest, el cual facilita la codificación de los distintos escenarios planteados en los criterios de aceptación y ejecución automática de los test.

Ahora bien este tipo de pruebas y la forma como se trabajaron permiten la oportunidad de probar múltiples módulos de manera simultánea e independiente, de esta manera al aplicar los test unitarios facilitó el proceso de establecer claramente y de corregir un error descubierto, puesto que, al momento de encontrar un error, se sabe en qué módulo en particular existe, Además fomento el cambio y la refactorización del código de forma más controlada ya que si el cambio no estuviera realizado correctamente este tipo de pruebas informaba la situación y por último permitió reducir drásticamente los problemas y tiempos dedicados a la integración de la aplicación ya que posibilitó llegar a esta fase teniendo conocimiento de que el código esta funcionando de manera correcta.

En la siguiente imagen, se presenta el resultado de la ejecución de los test unitarios para la Historia de usuario 24, la cuál define la posibilidad de responder una pregunta en el foro:



```
File Edit View Search Terminal Help
(env)rizotas@gg4 ~/Documents/degreework/project/Services $ ./manage.py test forum
Creating test database for alias 'default'...
Creating Groups in settings.DEFAULT_GROUP_NAME
Default Groups created
Creating Groups in settings.DEFAULT_GROUP_NAME
Default Groups created
Creating Groups in settings.DEFAULT_GROUP_NAME
Default Groups created
.....
Ran 5 tests in 4.010s
OK
Destroying test database for alias 'default'...
(env)rizotas@gg4 ~/Documents/degreework/project/Services $
```

Figura 4.4: Tests unitarios para Historia de usuario 24

4.3.3.2. Pruebas

El procedimiento de pruebas se realizó con el objetivo de poder tener una medición y control de la aplicación durante la etapa de desarrollo de software y así asegurar que ésta se encuentre lista para ser utilizada cumpliendo diferentes características de calidad. De esta manera, una vez implementado el cien por ciento de la aplicación, se procedió a realizar las respectivas pruebas de funcionalidad con la finalidad de observar si se satisfacen los requerimientos cuando el software se utiliza bajo condiciones específicas y proporciona los resultados o efectos correctos. Para llevarlas a cabo, los procedimientos tomados en ésta etapa de pruebas del proyecto estuvieron direccionados a:

- Diseñar los casos de pruebas teniendo como base las Historias de Usuario definidas y sus respectivos criterios de aceptación.
- Verificar la interacción de componentes desarrollados.
- Verificar la integración adecuada de los componentes desarrollados.
- Identificar y corregir los defectos encontrados antes de entregar el software.

Estas pruebas permitieron encontrar algunos fallos, principalmente relacionados con la asignación de permisos dentro de la aplicación, los cuales fueron solucionados rápidamente, con la finalidad de volver a aplicar las pruebas de funcionalidad y corroborar el correcto comportamiento de la aplicación.

El siguiente cuadro resalta los resultados obtenidos tanto en las pruebas unitarias como en las pruebas funcionales para el caso de aprobación y rechazo de contenidos dentro de la sección de la wiki por parte de un docente o un administrador.

Identificador de la HU	Enunciado de la Historia
NM-CLIENTE-0021	Como usuario administrador o docente autenticado en la aplicación necesito aprobar o desaprobar el contenido editado o creado por los estudiantes en la wiki con la finalidad de poner a disposición de los usuarios el material actualizado

Criterios de Aceptación				
Número de Escenario	Criterio de Aceptación	Contexto	Evento	Comportamiento esperado
1	Visualizar sugerencias de edición		Cuando ingrese a la wiki	debo ver las sugerencia de edición
2	Aprobar artículo		Cuando ingrese a un artículo creado que no haya sido revisado	debo tener la opción de aprobar su publicacion o rechazarlo
3	Aprobar modificación		Cuando ingrese a un artículo modificado que no haya sido revisado	debo tener la opción de aprobar su publicacion o rechazarla
4	Contenido aprobado	En caso de que apruebe el contenido		éste podrá ser visualizado por todos los usuarios autenticados
5	Contenido no aprobado	En caso de que no apruebe el contenido		ésta edición no sera visible para los usuarios

Pruebas						Estado
Número de Escenario	Pruebas Unitarias	Comentarios	Pruebas Funcionales	Comentarios	Comentarios	
1	Aprobado		Aprobado			Aprobado
2	Aprobado		Aprobado	no puedo ver la opcion	Corregido	Aprobado
3	Aprobado		Aprobado	no puedo ver la opcion	Corregido	Aprobado
4	Aprobado		Aprobado	no puedo ver la opcion no puedo aprobar	Corregido	Aprobado
5	Aprobado		Aprobado	no puedo ver la opcion no puedo rechazar	Corregido	Aprobado

Figura 4.5: Historia de usuario 21

A continuación, presenta los detalles de la prueba realizada con el objetivo de comprobar las funcionalidades de responder una pregunta de un tema de foro dentro de un módulo.

Identificador de la HU	Enunciado de la Historia
NM-CLIENTE-0024	Como usuario autenticado en la aplicación necesito responder un tema dentro del foro con la finalidad de participar de las discusiones del tema

Criterios de Aceptación				
Número de Escenario	Criterio de Aceptación	Contexto	Evento	Comportamiento esperado
1	Visualizar opción	En caso de que desee responder un tema de un foro	cuando acceda a un tema	el sistema deberá mostrarme el formulario para responder el tema
2	Verificar los campos	En caso de que el tipo de dato sea incorrecto o el campo este vacío	cuando se envíe información	el sistema deberá informar al usuario si los campos estan vacíos o estan llenados de manera incorrecta.
3	Publicar respuesta	En caso de que el formulario sea correcto		el sistema deberá publicar mi nombre junto a mi respuesta del tema

Número de Escenario	Pruebas					Estado
	Pruebas Unitarias	Comentarios	Pruebas Funcionales	Comentarios	Comentarios	
1	Aprobado		Aprobado			Aprobado
2	Aprobado		Aprobado			Aprobado
3	Aprobado		Aprobado			Aprobado

Figura 4.6: Historia de usuario 24

Cabe resaltar que el formato utilizado permitió consignar los resultados tanto de las pruebas unitarias como de las pruebas funcionales, ambas teniendo como base los criterios de aceptación definidos en las Historias de Usuario, el resultado de todas la pruebas se encuentra consignado en el Anexo 1.

De igual modo, es importante tener que no se realizaron pruebas con docentes y estudiantes, ni se analizaron resultados sobre la influencia de la aplicación en los estudiantes y su rendimiento, ya que estos escenarios no se contemplaron dentro del alcance del proyecto, debido a los tiempos que se necesitaban para realizar los estudios y análisis correspondientes. Además, vale la pena resaltar que se cuenta con poca información histórica que permitiera realizar un adecuado análisis de los resultados, donde la recopilación de dicha información tampoco estaba contemplada en el alcance del proyecto. Es así como este tipo de análisis se proponen como el punto de partida para estudios futuros que permitan mejorar la solución propuesta.

4.3.3.3. Instalación

Para realizar la instalación de la aplicación en un ambiente de producción, se realizó un conjunto de scripts en bash para sistemas GNU/Linux, los cuales automatizan la instalación de la herramientas de software necesarias para la configuración, instalación y ejecución de la aplicación.

Dentro de las herramientas de software necesarias más relevantes se encuentran:

- Sistema de control de versiones Git
- Ambiente de ejecución para Python 2.7
- Ambiente de ejecución para Node.js
- Servidor web python Gunicorn 13.9
- Servidor de base de datos PostgreSQL
- Servidor de base de datos MongoDB

Para la correcta ejecución de la aplicación se requiere de tres servidores de aplicaciones, uno para los servicios REST, uno para el servicio web o archivos estáticos y uno para el servicio de mensajería instantánea, adicionalmente se requiere una base de datos PostgreSQL y otra MongoDB, para lo cual la oficina de Recursos Tecnológicos de la Universidad del Valle sede Tuluá, facilitó un servidor virtualizado con sistema operativo Debian 7 para la instalación y ejecución de la aplicación, además, facilitó el acceso a un servidor de base de datos con PostgreSQL y mongoDB, el cual es administrado por dicha oficina.

Por la arquitectura de la aplicación que es REST y la limitación para el acceso a varios equipos de cómputo, inicialmente se pensó tener en ejecución un servidor proxy inverso en el equipo asignado para la instalación, donde dicho proxy permitirá la ejecución de los tres servicios: REST, web y chat, en un mismo equipo y un mismo puerto bajo un nombre de dominio.

Debido a que la oficina de Recursos Tecnológicos de la Universidad del Valle no dió la posibilidad de usar un nombre de dominio interno, se tuvieron que hacer algunos ajustes de configuración para que la aplicación funcionará dentro de la intranet de la Universidad del Valle sede Tuluá, dentro de los principales ajustes se omite el uso del servidor proxy, ya que las peticiones se realizarán a una misma IP pero a puertos diferentes, los cuales fueron asignados durante la configuración de los tres servicios.

Antes de llevar a cabo la instalación de la aplicación en el servidor de la universidad, se recreó un ambiente similar al proporcionado por la Oficina de Recursos Tecnológicos, dicho ambiente se realizó localmente en los equipos de desarrollo, usando el software de virtualización Vagrant, con el cual se instaló una ISO del sistema operativo Debian 7, en el que se implementó el script de instalación de los requerimientos, mencionado anteriormente; conjuntamente se realizó la configuración para el daemon de cada servicio, el cual inicia cada servicio cada que el sistema se reinicie o alguno de los servicios se detenga accidentalmente. Dicho ambiente, permitió reducir el tiempo y posibles complicaciones de instalación en el servidor de la universidad.

Para realizar el proceso de instalación de la aplicación en el servidor asignado por dicha oficina, se puso a disposición una sesión a través de SSH desde la LAN en un equipo de la sala de sistemas para la conexión con el servidor y así poder realizar las respectivas configuraciones y puesta en ejecución, se estimaba un día para este proceso, pero este tiempo no fue suficiente debido a que resultaron algunas complicaciones, como: dificultades durante la configuración de las rutas de algunos archivos, disponibilidad de la sala de sistemas, por lo que el proceso continuó el día siguiente, ésta vez, la Oficina de Recursos Tecnológicos permitió disponer de una sesión SSH desde fuera de la LAN a través de una conexión desde internet a una dirección IP pública administrada por la universidad para luego conectarse a la LAN desde la que posteriormente se podía acceder al servidor, para así concluir el proceso de instalación.

4.3.3.4. Descripción de la aplicación

Al terminar la etapa de desarrollo se obtiene una aplicación que parte de los contenidos de aprendizaje que carguen los docentes y que la comunidad en general alimenta, donde el dinamismo de los mismos y del manejo que ellos le den a la aplicación a través de medios como el foro, es parte de la clave del éxito del proceso de formación. Así, en esta sección se detallan los elementos gráficos más relevantes para los usuarios.

El primer acercamiento que tienen el usuario es con la pantalla de inicio, la cual contiene un encabezado con el nombre de la aplicación y los campos para hacer la autenticación en la aplicación.



Figura 4.7: Screenshot - Inicio visitante

Inicio

Una vez el usuario se autentica, se encuentra con un conjunto de módulo de estudio, en los cuales puede acceder, cada módulo de estudio agrupa contenidos de una misma temática, que pueden ser creados por los usuarios con permiso para hacerlo.

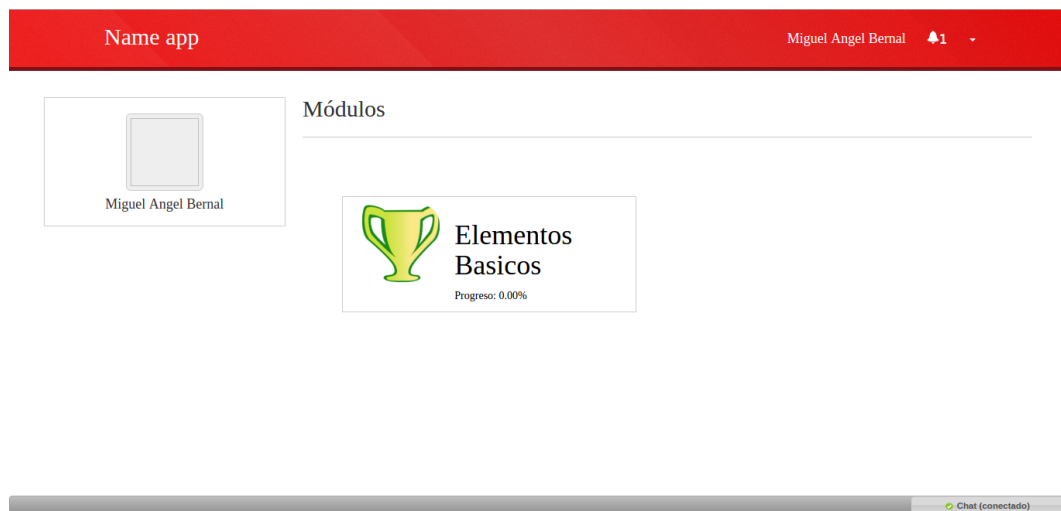


Figura 4.8: Screenshot - Usuario autenticado

Módulo

En esta seccion, se encuentra con una descripción del módulo, y una barra de navegación, desde la cual puede acceder a las diferentes secciones, como lo son, Wiki, Foro, Materiales, Actividades, Evaluaciones.



Figura 4.9: Screenshot - Inicio Módulo

Materiales

La primera sección que aparece en la barra de navegación dentro de cada módulo, es la sección de materiales, que en su pantalla de inicio, contiene una lista con todo el material subido al módulo en el que se encuentre el usuario, el material puede encontrarse en diferentes formatos, tales como pdf, txt, odt, tar, zip, e inclusive en links hacia otros sitios o contenidos.

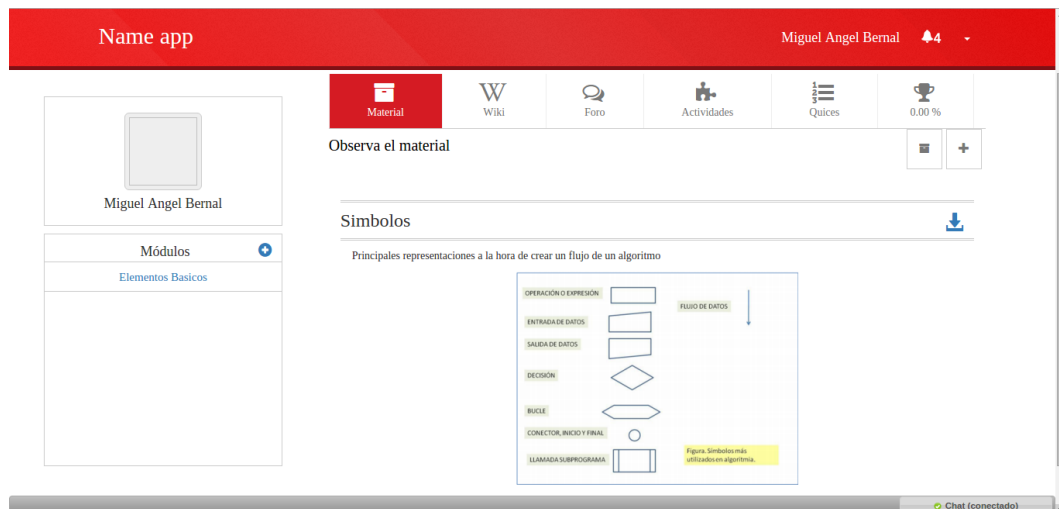


Figura 4.10: Screenshot - Visualización de material

Wiki

La segunda sección que aparece en la barra de navegación es la Wiki, que al ingresar, el usuario encuentra una lista de los temas creados, además encuentra opciones para crear un tema de la Wiki, para ver el historial de modificaciones, y finalmente para ver las solicitudes de modificación.

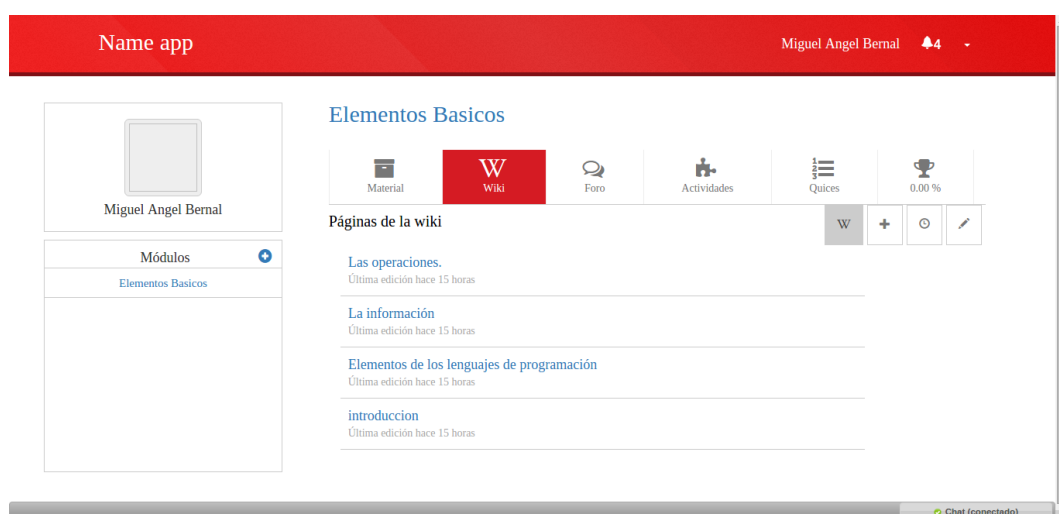


Figura 4.11: Screenshot - Temas de Wiki

Cuando el usuario que se ha autenticado en la aplicación tiene el rol de Docente, éste tiene la facultad para aprobar o rechazar los temas creados o editados en la Wiki por otros usuarios, tal acción puede llevarla a cabo en la subsección de la Wiki llamada “Solicitudes”

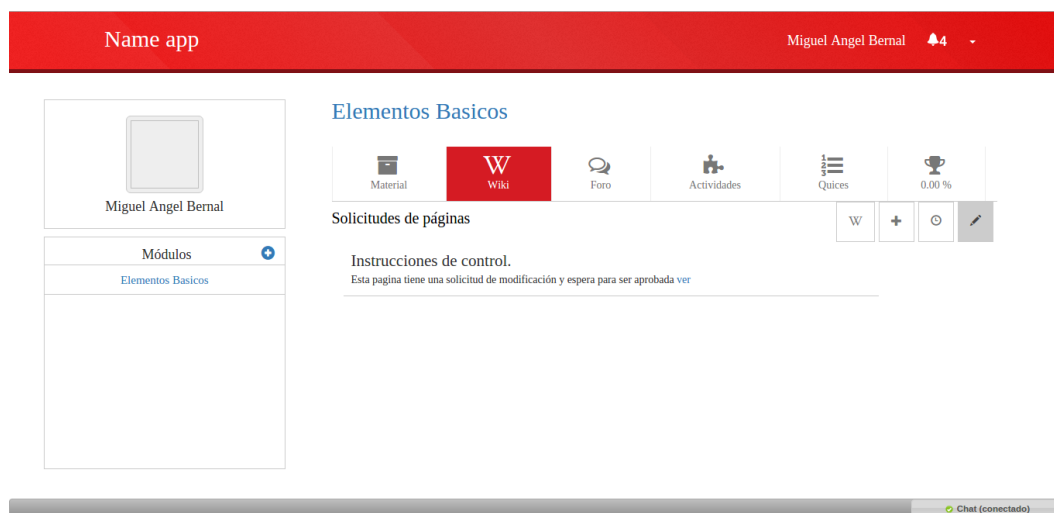


Figura 4.12: Screenshot - Solicitudes de Wiki

Foro

La tercera sección que aparece en la barra de navegación, es la del Foro, que al ingresar, aparece una lista de temas creado por los usuarios, aquí todos los usuarios tienen la posibilidad de expresarse creando temas desde la opción para crear temas.

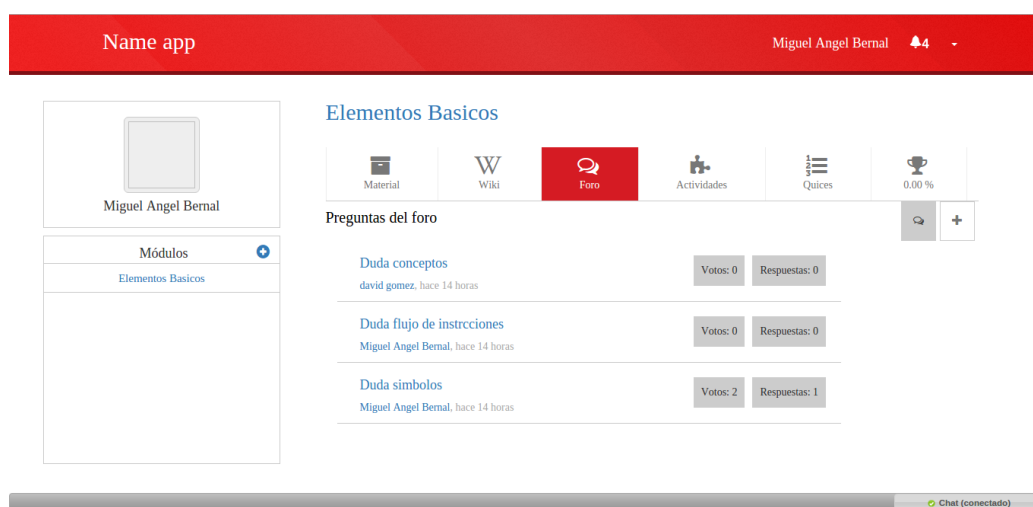


Figura 4.13: Screenshot - Inicio Foro

Actividades

La cuarta sección que aparece en la barra de navegación, es la de Actividades, aquí lo usuarios pueden ver la lista de Actividades creadas por el Docente, y la opción de realizar lo envíos, en caso de que el usuario autenticado tenga el rol de Docente aparecerá la opción de listar las actividades, ver los envíos y las opciones de calificación.

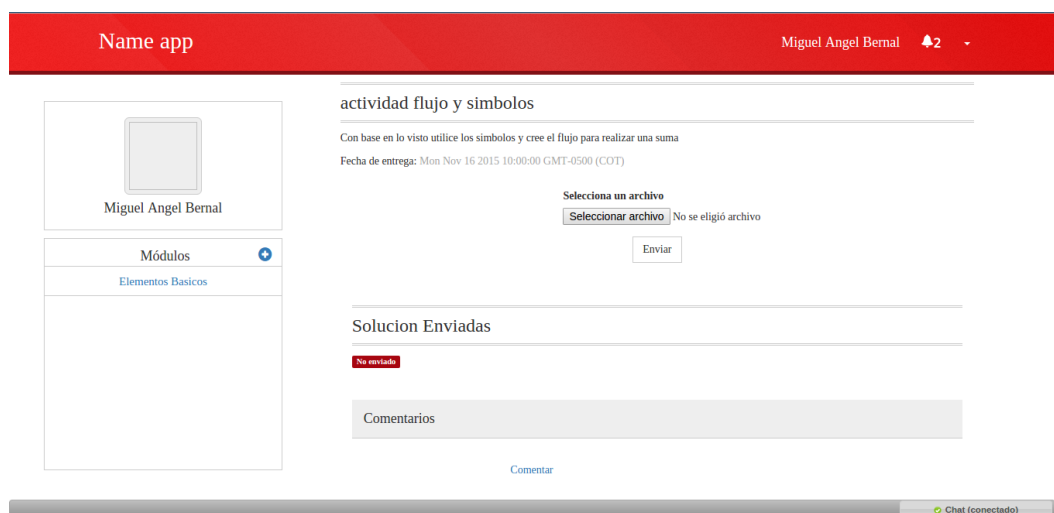


Figura 4.14: Screenshot - Actividad

Evaluaciones

Otra de las secciones de cada módulo de estudio, es la de Evaluaciones, allí los usuarios pueden tomar Quices diseñados por los usuarios con rol Docente, al ingresar a la sección, aparece una lista con los Quices creados y la opción de tomar alguno. En caso de que el usuario autenticado tenga un rol de Docente, aparecerá la opción de crear varios tipos de preguntas las cuales son el componente base de los Quices.

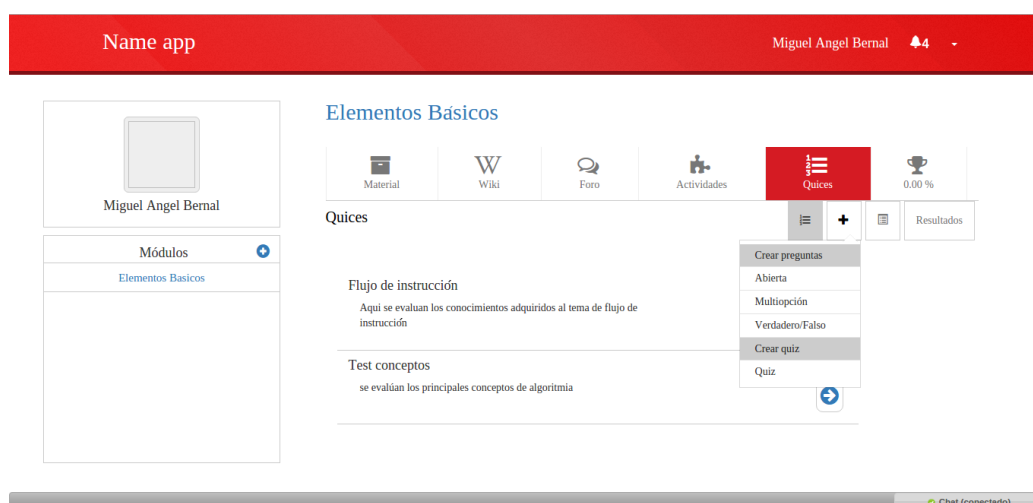


Figura 4.15: Screenshot - Opciones para crear quices o preguntas

Capítulo 5

Conclusiones y trabajos futuros

5.1. Conclusiones

- Contar con un ambiente colaborativo en un contexto académico produce una construcción compartida de conocimientos que permite obtener una retroalimentación constante de los mismos siempre y cuando se manejen mecanismos que permitan mantener la información dentro de los contextos de los procesos de enseñanza-aprendizaje.
- Las tecnologías y diseño utilizados durante el desarrollo de la aplicación permitieron la creación de una aplicación accesible por la comunidad estudiantil, modular y robusta con la que se pueden apoyar los procesos de formación inherentes a algoritmia de los estudiantes de los programas académicos de Ingeniería de Sistemas y Tecnología de Sistemas, contemplando estrategias virtuales como la social media y la gamification enfocadas en una dinámica de aprendizaje colaborativo que permiten motivar, participar e interactuar en comunidad.
- Al tener mecanismos de co-creación y aprobación dentro de la aplicación se obtiene un mayor dinamismo y participación social dentro de la misma, construyendo así un ambiente virtual colaborativo que esté dentro del contexto educativo, lo que posibilita el rompimiento de la barreras espaciales y temporales en el ámbito educativo.
- La aplicación web desarrollada cumple con los tres ámbitos: contenidos, evaluación y comunicación resaltados durante la etapa de investigación, debidamente coordinados y buscando garantizar el proceso de enseñanza-aprendizaje dentro de un ambiente virtual colaborativo entre docentes y estudiantes.
- Las TIC cumplen un papel importante a la hora de complementar la educación tradicional ya que pueden contrarrestar algunas limitantes de esta, como lo son el tiempo, espacio y ritmo de aprendizaje de cada estudiante, abriendo nuevas posibilidades a las personas de fortalecer y adquirir nuevos conocimientos al explotar las ventajas que brinda la educación virtual.
- Fortalecer el uso de herramientas virtuales que permitan complementar la educación en las distintas instituciones ya sean universitarias o de formación media ya que

este tipo de herramientas bien estructuradas y manejadas tanto por profesores como por estudiantes pueden traer múltiples beneficios.

5.2. Trabajos futuros

- Consolidar la plataforma con métodos que permitan incrementar la interacción y el dinamismo con los usuarios como lo sería extender los mecanismos para la creación y aprobación de contenidos por parte de los estudiantes a la sección de materiales.
- Desarrollar un sistema de recomendaciones basado en inteligencia artificial con la finalidad de mejorar la experiencia del usuario a la hora de querer profundizar en aspectos académicos de su interés.
- Es importante desarrollar investigaciones posteriores que permitan validar los beneficios y el impacto que aporta la aplicación en el proceso de apoyo a las dinámicas de formación inherentes a la algoritmia, además dichas investigaciones permitirán observar y conocer en qué aspectos se puede mejorar la solución desarrollada.
- Desarrollar una integración entre la aplicación creada y el LMS con el cuenta la Universidad del Valle Sede Tuluá con la finalidad de unificar y centralizar las herramientas de apoyo virtuales con las que puedan contar los estudiantes.

Referencias Bibliográficas

- [1] Alfonso Orantes Ariza, “Educación y computación: historias de este mundo y el otro mundo”, UPC, 2002, p. 101.
- [2] "Lógica algorítmica para la resolución de problemas de programación computacional", Didasc@lia, vol 4, no 1, pp. 59-60, Febrero 2013
- [3] Estudio de la caracterización de productos y servicios de la industria de software y servicios asociados, 2012
- [4] ICFES (Diciembre, 2013). COLOMBIA EN PISA 2012, Informe nacional de resultados, Resumen ejecutivo [online] Disponible en:
- [5] Jorge A. Villalobos, Nadya A. Calderón. Proyecto cupi2 un enfoque multidimensional frente al problema de enseñar y aprender a programar
- [6] Rodera, A.M. & Barberà, E. (2010). LMS y web 2.0 una relación simbiótica en las aulas universitarias. Diseño e integración de actividades pedagógicas 2.0 en una plataforma Blackboard. Revista de Educación a Distancia. Sección de docencia universitaria en la sociedad del conocimiento
- [7] Pere Marqués, Software Educativo, Universidad Autónoma de Barcelona,[online] Disponible en: http://www.lmi.ub.es/te/any96/marques_software
- [8] Euler Hernández Contreras, “Sistema Multiagente para la Planificación y Supervisión del Aprendizaje”, Tesis de Maestría, Centro de Investigación en Tecnologías de Información y Sistemas , Mexico, 2001
- [9] LI Zhiping, SUN Yu, XU Tianwei, LIU Yang, “The Research of Classical Learner Models in Intelligent Tutoring Systems”, The 7th International Conference on Computer Science & Education (ICCSE 2012)
- [10] Diego Caviedes Pulido, Víctor Hugo Medina García, “Diseño de un sistema tutor inteligente basado en estilos cognitivos”, Universidad Distrital Francisco José de Caldas en Bogotá - Colombia, 2009
- [11] Francisco Refugio Torres Chávez, “Modelo basado en la colaboración de facilitadores para apoyo al aprendizaje de sistemas tutores”, Tesis de Maestría en Ciencias con Especialidad en Ingeniería de Sistemas Computacionales, Universidad de las Américas Puebla, Mexico, 2009

- [12] Vyshnavi Malathi Ramesh, Prof. N. J. Rao "Tutoring and Expert Modules of Intelligent Tutoring Systems", IEEE Fourth International Conference on Technology for Education, 2012
- [13] Enríque Vázquez, Larisa. "LCMS y objetos de aprendizaje". Revista Digital Universitaria. 10 de noviembre 2004, Vol. 5, No. 10. [online] Disponible en: <http://www.revista.unam.mx/vol.5/num10/art66/int66.htm>
- [14] Moodle 2.8 Documentation [online] Disponible en: https://docs.moodle.org/28/en/Main_page
- [15] RESOLUCIÓN No 070, Universidad del Valle, 2002
- [16] Karina Anaya Rivera, "Un modelo de enseñanza-aprendizaje virtual: análisis, diseño, y aplicación en un sistema universitario mexicano", Doctorado, 2004.
- [17] G. Ballenato Prieto, "Estrategias de aprendizaje en el entorno virtual", en IV Jornada de Innovación Pedagógica del Proyecto ADA, Madrid, 2009, pp. 1,2.
- [18] R. Valenzuela Argüelle, "Las redes sociales y su aplicación en la educación", Revista Digital Universitaria, vol. 14, 2013.
- [19] The Oxford Centre for Staff and Learning Development, "Learning and teaching", Oxford Brookes University, Wheatley Campus Oxford OX33 1HX, 2002.
- [20] Dignora Inés Páez, Giraldo María Eugenia Navas Ríos, "Aproximación al estado del arte de procesos de aprendizaje en educación virtual", 2011.
- [21] Vyshnavi Malathi Ramesh, Prof. N. J. Rao, "Tutoring and Expert Modules of Intelligent Tutoring Systems", 2012.
- [22] Weiguo Di, Shenwen Wang, Zengqiang Ma, "Analysis on Application of Computer Assisted Instruction in Modern Teaching", 2009.
- [23] Luz Amparo Noy Sánchez, Estrategias de aprendizaje.
- [24] Consuelo Belloch, Entornos Virtuales de Aprendizaje, Universidad de Valencia.
- [25] Scrum Guide | Scrum Guides, 2015. [online]. Disponible en: <http://www.scrumguides.org/scrum-guide.html>
- [26] Scrum.org | The home of Scrum >Resources >Scrum Glossary, 2015. [online]. Disponible en: <https://www.scrum.org/Resources/Scrum-Glossary>
- [27] Ken Schwaber and Jeff Sutherland, La Guía de Scrum. 2013, p. 9.
- [28] Git - Acerca del control de versiones, 2015. [online]. Disponible en: <https://git-scm.com/book/es/v1/Empezando-Acerca-del-control-de-versiones>
- [29] Gunicorn - Python WSGI HTTP Server for UNIX, 2015. [online]. Disponible en: <http://gunicorn.org/>

- [30] IBM Knowledge Center, 2015. [online]. Disponible en: http://www-01.ibm.com/support/knowledgecenter/SSKTXQ_8.5.0/com.ibm.help.sametime.v85.doc/config/st_
- [31] Introducing Vagrant | Linux Journal, 2015. [online]. Disponible en: <http://www.linuxjournal.com/content/introducing-vagrant>
- [32] RFC 4251 - The Secure Shell (SSH) Protocol Architecture, 2015. [online]. Disponible en: <http://www.rfc-base.org/rfc-4251.html>
- [33] Techdencias.net, "[T]echdencias | Scrum con TFS", 2013. [online]. Disponible en: <http://www.techdencias.net/blog/2013/01/24/scrum-con-tfs/>. [Accessed: 31- Jan- 2016].

Anexo A

Esta encuesta contiene una serie de preguntas que tienen como finalidad determinar si los estudiantes de los programas de Ingeniería de Sistemas y Tecnología en Sistemas de Información de la Universidad del Valle sede Tuluá tienen deficiencias con temas relacionados a algoritmia.

Nombres: _____

Apellidos: _____

Cargo: _____

Marque con una X la respuesta.

1. ¿Dicta o ha dictado cursos relacionados con algoritmia?

a Si

b No

Si su respuesta es (b) por favor pase a la pregunta 4

2. ¿Dentro de los cursos que ha dictado o está dictando, ha notado o nota deficiencias dentro de los estudiantes para el aprendizaje de conceptos sobre algoritmia?

a Si

b No

3. ¿Dentro de los cursos que ha dictado o está dictando, ha notado o nota deficiencias dentro de los estudiantes en la aplicación conceptos sobre algoritmia?

a Si

b No

4. ¿Cree que el proceso de aprendizaje de algoritmia podría mejorarse?

a Si

b No

5. ¿Cuál de las siguientes herramientas cree que podría contribuir para mejorar el proceso de formación de los estudiantes referente a algoritmia?

a Learning Management System (LMS).

b Software educativo.

c Intelligent Tutor System (ITS).

d Otro. ¿cuál? _____

6. ¿Cree que la Universidad brinda los espacios y medios suficientes para consultas y asesorías de materias referentes a algoritmia?

a Si

b No

Comentarios:

Gracias