

**ANÁLISIS, DISEÑO, REINGENIERÍA DE LA VERSIÓN 7.0 PARA LA
PLATAFORMA VIRTUAL DE ENSEÑANZA/APRENDIZAJE MEIWEB.**

**PEDRO ANDRÉS GÓMEZ PARRA
WILMER ANDRÉS PALOMINO ARGUELLO
RAFAEL VERA GUTIERREZ**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD INGENIERIA FISICO MECANICAS
ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS
BUCARAMANGA**

2016

**ANÁLISIS, DISEÑO, REINGENIERÍA DE LA VERSIÓN 7.0 PARA LA
PLATAFORMA VIRTUAL DE ENSEÑANZA/APRENDIZAJE MEIWEB.**

**PEDRO ANDRÉS GÓMEZ PARRA
WILMER ANDRÉS PALOMINO ARGUELLO
RAFAEL VERA GUTIERREZ**

**TRABAJO DE GRADO MODALIDAD INVESTIGACIÓN
PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO DE SISTEMAS**

**Director:
MANUEL GUILLERMO FLOREZ BECERRA
Ingeniero de Sistemas UIS
M.Sc. Informática**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD INGENIERIA FISICO MECANICAS
ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS
BUCARAMANGA**

2016

AGRADECIMIENTO

A Dios, porque cada día nos dio la salud y la sabiduría para poder llevar a cabo cada una de las actividades necesarias para realizar este proyecto.

A nuestros padres, pues han sido un apoyo incondicional en cada momento de nuestras vidas ayudándonos con todo lo que necesitamos para poder salir adelante y dándonos ánimo en las situaciones difíciles.

A nuestras familias, pues, aunque no están diariamente a nuestro lado, siempre han estado atentos a apoyarnos en lo que puedan.

Al profesor y director de proyecto MANUEL GUILLERMO FLOREZ BECERRA por haber estado atento a cada una de las inquietudes que se presentaron.

A todos nuestros compañeros que de alguna u otra forma pusieron su granito de arena en pro de que pudiéramos sacar adelante este proyecto.

Gracias

Pedro Andrés Gómez Parra
Wilmer Andrés Palomino Arguello
Rafael Vera Gutiérrez

CONTENIDO

| | Pág. |
|--|------|
| INTRODUCCIÓN | 17 |
| 1. OBJETIVOS..... | 18 |
| 1.1 OBJETIVO GENERAL | 18 |
| 1.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS..... | 18 |
| 2. JUSTIFICACIÓN..... | 27 |
| 3. IMPACTO Y VIABILIDAD..... | 28 |
| 3.1 IMPACTO..... | 28 |
| 3.2 VIABILIDAD | 28 |
| 4. ALCANCE | 30 |
| 5. MARCO TEÓRICO | 31 |
| 5.1 TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN (TIC´s) | 31 |
| 5.2 EDUCACIÓN VIRTUAL | 33 |
| 5.2.1 Componentes básicos de la educación Virtual. | 34 |
| 5.2.2 El modelo educativo en línea. | 35 |
| 5.2.3 Metodologías en la Educación Virtual. | 36 |
| 5.3 LENGUAJE UNIFICADO DE MODELADO | 37 |
| 5.4 HERRAMIENTAS USADAS EN LA APLICACIÓN..... | 38 |
| 5.4.1 PHP. | 38 |
| 5.4.2 HTML5. | 39 |
| 5.4.3 AJAX (Asynchronous JavaScript y XML). | 41 |
| 5.4.4 JQUERY. | 41 |
| 5.4.5 CSS3..... | 42 |

| | |
|--|----|
| 5.4.6 MariaDB..... | 42 |
| 5.4.7 Apache..... | 43 |
| 5.5 PRUEBAS DE SOFTWARE..... | 43 |
| 5.5.1 Validación y Verificación en el desarrollo de software. | 44 |
| 5.5.2 Tipos de pruebas. | 44 |
| 5.6 METODOLOGÍA DESARROLLO DE SOFTWARE..... | 46 |
| 5.6.1 Análisis y especificación de requisitos. | 48 |
| 5.6.1.1 Tipos de requisitos..... | 49 |
| 5.6.1.2 Características Que Deben Cumplir Los Requerimientos..... | 49 |
| 5.6.2 Diseño..... | 49 |
| 5.6.3 Desarrollo..... | 50 |
| 5.6.4 Pruebas..... | 50 |
| 5.6.5 Implantación y capacitación..... | 51 |
| 5.6.5.1 Implantación..... | 51 |
| 5.6.5.2 Capacitación. | 51 |
| 5.6.6 Documentación..... | 51 |
| | |
| 6. METODOLOGÍA | 52 |
| 6.1 ANÁLISIS Y ESPECIFICACIÓN DE REQUISITOS | 52 |
| 6.2 DISEÑO | 52 |
| 6.3 DESARROLLO | 53 |
| 6.4 PRUEBAS..... | 53 |
| 6.5 IMPLANTACIÓN Y CAPACITACIÓN..... | 53 |
| 6.6 DOCUMENTACION..... | 54 |
| | |
| 7. CASOS DE USO..... | 55 |
| 7.1 RELACIONES DE CASOS DE USO..... | 55 |
| 7.1.1 Extensión. | 55 |
| 7.1.2 Inclusión..... | 56 |
| 7.1.3 Generalización..... | 56 |

| | |
|---|----|
| 7.2 DEFINICIÓN DE ELEMENTOS | 56 |
| 7.3 DEFINICIÓN DE ACTORES | 57 |
| 7.3.1 Casos de uso para el administrador. | 58 |
| 7.3.1.1 Ingreso del administrador a la plataforma. | 58 |
| 7.3.3 Casos de uso para el estudiante..... | 60 |
| 7.3.3.1 Ingreso del estudiante a la plataforma. | 60 |
| 7.3.3.2 Ingreso del estudiante virtual al curso..... | 61 |
| 7.3.3.3 Ingreso del estudiante como auxiliar al curso. | 62 |
| 7.4 REQUERIMIENTOS TECNICOS | 63 |
| | |
| 8. DESCRIPCION DEL SOFTWARE | 66 |
| 8.1 MÓDULO ACTIVIDADES | 67 |
| 8.2 MÓDULO ADMINISTRADOR | 70 |
| 8.3 MÓDULO AUTOEVALUACIONES | 71 |
| 8.4 MÓDULO BIBLIOTECA | 72 |
| 8.5 MÓDULO CALENDARIO | 72 |
| 8.6 MÓDULO CARTELERA..... | 72 |
| 8.7 MÓDULO CONTENIDO..... | 73 |
| 8.8 MÓDULO CORREO | 74 |
| 8.9 MÓDULO EVALUACIONES | 74 |
| 8.10 MÓDULO LOGIN..... | 78 |
| 8.11 MÓDULO MATERIAS..... | 79 |
| 8.12 MÓDULO NOTAS..... | 79 |
| 8.13 MÓDULO PLANIFICADOR..... | 79 |
| 8.14 MÓDULO PORTAL..... | 80 |
| 8.15 MÓDULO USUARIO..... | 81 |
| 8.16 NAVEGACIÓN | 81 |
| 8.17 MÓDULO ADMINISTRADOR | 83 |
| 8.18 MÓDULO CONTENIDO..... | 85 |
| 8.19 MÓDULO ACTIVIDADES | 86 |

| | |
|--------------------------|----|
| 9. CONCLUSIONES | 95 |
| 10. RECOMENDACIONES..... | 96 |
| BIBLIOGRAFIA..... | 97 |

LISTA DE FIGURAS

| | Pág. |
|--|------|
| Figura 1. Componentes básicos del sistema de educación virtual..... | 34 |
| Figura 2. Funcionamiento de PHP. | 38 |
| Figura 3. Estructura HTML5..... | 40 |
| Figura 4. Esquema tradicional – AJAX. | 41 |
| Figura 5. Modelo de desarrollo en espiral..... | 47 |
| Figura 6. Diagramas de casos de uso ingreso del administrador a la plataforma. . | 58 |
| Figura 7. Caso de uso ingreso del administrador a la plataforma. | 59 |
| Figura 8. Diagrama de casos de uso ingreso del docente a la plataforma. | 59 |
| Figura 9. Diagramas de casos de uso ingreso del estudiante a la plataforma. | 60 |
| Figura 10. Diagramas de casos de uso ingreso del estudiante virtual. | 61 |
| Figura 11. Diagramas de casos de uso ingreso del estudiante auxiliar. | 62 |
| Figura 12. Lista de estudiantes en coevaluación. | 67 |
| Figura 13. Alerta de error al subir archivos. | 68 |
| Figura 14. Confirmación al eliminar una respuesta..... | 69 |
| Figura 15. Pregunta de Autoevaluación..... | 71 |
| Figura 16. Mensaje de Cartelera..... | 73 |
| Figura 17. Editar Contenidos. | 73 |
| Figura 18. Visualización de correos. | 74 |
| Figura 19. Reloj en línea de evaluaciones. | 76 |
| Figura 20. Tabla de IP del profesor..... | 77 |
| Figura 21. Nota extra en evaluaciones. | 77 |
| Figura 22. Login de inicio de sesión..... | 78 |
| Figura 23. Portal de noticias MeiWeb. | 81 |
| Figura 24. Portal MeiWeb - Cursos Virtuales..... | 82 |
| Figura 25. Curso Virtual – Menú de Preinscripción..... | 83 |
| Figura 26. Curso Virtual - Descripción Menú Contenidos. | 85 |
| Figura 27. Curso Virtual – Creación de Contenidos..... | 85 |

| | |
|---|----|
| Figura 28. Programación Web - Modulo Planificador De Actividades..... | 88 |
| Figura 29. Programación Web - Modulo Lanzadores..... | 88 |
| Figura 30. Portal MeiWeb - Curso Virtual - Preguntas Encuesta. | 89 |
| Figura 31. Portal MeiWeb - Curso Virtual - Preguntas Encuesta. | 90 |
| Figura 32. Portal MeiWeb - Curso Virtual - Preguntas Encuesta. | 91 |
| Figura 33. Portal MeiWeb - Curso Virtual - Preguntas Encuesta. | 91 |
| Figura 34. Portal MeiWeb - Curso Virtual - Preguntas Encuesta. | 91 |
| Figura 35. Portal MeiWeb - Curso Virtual - Preguntas Encuesta. | 92 |
| Figura 36. Portal MeiWeb - Curso Virtual - Preguntas Encuesta. | 92 |
| Figura 37. Portal MeiWeb - Curso Virtual - Preguntas Encuesta. | 92 |
| Figura 38. Portal MeiWeb - Curso Virtual - Preguntas Encuesta. | 93 |
| Figura 39. Actualización de las Herramientas del Servidor..... | 93 |

LISTA DE TABLAS

| | Pág. |
|--|------|
| Tabla 1. Elementos de casos de uso..... | 56 |
| Tabla 2. Actores de la plataforma MeiWeb..... | 57 |
| Tabla 3. Caso de uso ingreso del docente a la plataforma..... | 60 |
| Tabla 4. Ingreso del estudiante a la plataforma..... | 60 |
| Tabla 5. Caso de uso ingreso del estudiante virtual al curso..... | 61 |
| Tabla 6. Caso de uso ingreso del estudiante auxiliar al curso..... | 62 |
| Tabla 7. Utilización de servicios en la plataforma MeiWeb..... | 65 |
| Tabla 8. Tabla de IP´s Administrador..... | 70 |

RESUMEN

TITULO: ANÁLISIS, DISEÑO, REINGENIERÍA DE LA VERSIÓN 7.0 PARA LA PLATAFORMA VIRTUAL DE ENSEÑANZA/APRENDIZAJE MEIWEB. *

AUTORES: Pedro Andrés Gómez Parra, Wilmer Andrés Palomino Arguello, Rafael Vera Gutiérrez
**

PALABRAS CLAVES: MeiWeb, Educación Virtual, Reingeniería.

DESCRIPCIÓN:

Con el desarrollo de las tecnologías de la información y comunicación en la educación está cambiando el proceso de enseñanza y aprendizaje fomentando el uso de nuevas técnicas donde el alumno está tomando el control de su aprendizaje y el docente es solo un guía encargado de suministrar las herramientas necesarias para la construcción del conocimiento a los estudiantes que cada día, encuentran en la red medios bibliográficos y audiovisuales de diversa índole que les permiten acceder a mejor información y medios de soporte en su desarrollo intelectual y académico.

MeiWeb (Material Educativo Informático en la Web) es una plataforma educativa que integra diferentes herramientas de comunicación en un espacio virtual de aprendizaje que ofrece un entorno colaborativo de trabajo, desarrollo de actividades compartidas e intercambio de conocimiento en tiempo real.

El objetivo principal de este proyecto es aplicar reingeniería a la versión MEIWEB 6.0 para implementar nuevas funcionalidades, verificar y realizar los correctivos en algunas de las existentes, mejorar y optimizar el software. En la etapa de desarrollo se escogió el modelo en espiral, donde las actividades se conforman en una espiral, en la que cada bucle representa un conjunto de actividades.

Para el mejoramiento de la plataforma e_learning el instructor definirá tanto el tiempo del curso como las notas mínimas aceptables para completar el mismo y el sistema de forma automática controlará el desarrollo de los contenidos y de las actividades de tal manera que el estudiante que no cumpla con los estándares establecidos no podrá terminar de forma exitosa el curso facilitando el proceso para el instructor.

* Trabajo de Investigación.

** Facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas. Escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática. Director: Manuel Guillermo Flórez Becerra.

ABSTRACT

TITLE: ANALYSIS, DESIGN, REENGINEERING OF VERSION 7.0 FOR VIRTUAL PLATFORM MEIWEB TEACHING/LEARNING.*

AUTHORS: Pedro Andrés Gómez Parra, Wilmer Andrés Palomino Arguello, Rafael Vera Gutiérrez
**

KEYWORDS: MeiWeb, Virtual Education, Reengineering.

DESCRIPTION:

With the development of information technologies and communication in education it is changing the teaching and learning by promoting the use of new techniques where students are taking control of their learning and the teacher is only a guide responsible for providing the tools necessary for the construction of knowledge to students who increasingly found in bibliographic and audiovisual media network of various kinds which allow them to access better information and support means in their intellectual and academic development.

MeiWeb (Computer Educational Material on the Web) is an educational platform that integrates different communication tools in a virtual learning space that offers a collaborative work environment, development of shared activities and knowledge sharing in real time.

The main objective of this project is to apply reengineering to MEIWEB version 6.0 to implement new features, verify and make corrections in some existing, improve and optimize the software. In the development stage the spiral model, where activities are formed into a spiral, in which each loop represents a set of activities was chosen.

To improve the platform and e_learning the instructor will define both the time course as the minimum acceptable notes to complete the course and the system automatically control the development of content and activities so that the student does not comply with established standards you can't finish the course successfully facilitating the process for the instructor.

* Graduation Project

** Faculty of Engineering Physical-Mechanical. School of Engineering and Informatics Systems. Manager: Manuel Guillermo Flórez Becerra

INTRODUCCIÓN

En el proceso de globalización el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación juegan un papel fundamental a la hora de analizar los avances de la sociedad, uno de ellos es la educación donde se ha convertido en una aliada de los procesos por lo que es muy común ver el desarrollo de la educación orientada hacia la educación a distancia o virtual, como un soporte para las personas que se les dificulta la movilidad o por el simple hecho de estar en un ambiente diferente a la hora de llevar acabo su aprendizaje además de contemplar la independencia en el ritmo académico para que dependa del estudiante.

El aprendizaje virtual es un modelo de educación en el cual las tecnologías de la información y comunicación, junto con otros elementos pedagógicos para la formación, capacitación y enseñanza se integran con el fin de dar soporte a las actividades curriculares y de investigación, brindando la oportunidad de comunicación, interacción e intercambio de información entre estudiantes y docentes de manera dinámica a través de la nube.

El objetivo primordial del MeiWeb 7.0 es mejorar y aplicar correctivos a las funcionalidades de los módulos, actualizar los módulos y mejorar la usabilidad del sistema, para la aplicación de los cursos virtuales se tomó en cuenta las experiencias y recomendaciones de los usuarios que participaron de un curso virtual.

1. OBJETIVOS

1.1 OBJETIVO GENERAL

Realizar la versión MEIWEB 7.0 con énfasis en reingeniería de los módulos b_learning, implementación de nuevas funcionalidades, actualización y activación del sistema e_learning.

1.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. Mantenimiento de la plataforma actual b_learning del MeiWeb, realizando mantenimiento durante el tiempo de desarrollo del proyecto.
2. Mejorar la usabilidad, realizar pruebas de funcionamiento haciendo los correspondientes ajustes, e implementar nuevas funcionalidades a los módulos de la plataforma MeiWeb.

B_LEARNING

MÓDULO ACTIVIDADES

- Permitir la activación y visualización de actividades por parte del profesor utilizando la tecnología AJAX.
- Fijar un filtro permanente por grupo en la lista de actividades que permanezca hasta que se cambie a otro grupo.
- Revisar la navegación, que siempre aparezca la opción volver a la pantalla anterior tanto en la creación como en la edición de actividades.
- Realizar mejoras en la funcionalidad de la actividad de coevaluación para garantizar la elección de calificadores.
- Revisar y realizar correcciones para que las actividades aparezcan en Calendario y Cronograma según lo decida el usuario.

- Evitar que cuando se crean actividades se publiquen estos mensajes en cartelera, a menos que al mensaje del calendario le de publicar en cartelera.
- Ordenar la lista de actividades por fecha.
- Implementar mensaje de alerta para el estudiante indicando que no se puede subir un archivo de respuesta a la plataforma por su tamaño.
- Revisar al borrar las actividades o trabajos ya subidos por un estudiante o un grupo, se muestren alertas con el nombre del estudiante o grupo al cual se le va a borrar.
- Modificar que las respuestas a las actividades como archivos adjuntos, se cierren después de terminada la fecha final o cuando se haya calificado la actividad, permitiendo a los estudiantes editar los archivos ya subidos a la plataforma.
- Permitir que todos los archivos adjuntos se descarguen sin su número identificador.
- Mostrar el mensaje original de los estudiantes cuando escriben en la opción descripción de su respuesta.
- Mejorar usabilidad en el envío de actividades, cambiando el texto del botón enviar y evitar la confusión de los estudiantes.
- Cambiar automáticamente el nombre de la actividad cuando se crea evitando la visualización de guiones.
- Aplicar que por default cuando se crea una actividad la hora de la misma sea la hora de clase de la materia en el respectivo grupo.

MÓDULO ADMINISTRADOR

- Verificar el proceso de fin e inicio de semestre funcione correctamente, incluyendo la actualización de la carga académica de profesores.
- Mejorar el despliegue de las tablas de ip's, con los tiempos de inicio de sesión y los tipos de usuario.
- Revisar en el proceso de inicio de semestre para que no se borre la programación de calendario ni la de cartelera.

- Mejorar visualmente la parte de instalación del MeiWeb.

MÓDULO AUTOEVALUACIONES

- Implementar el módulo creación de preguntas de autoevaluación en línea por estudiantes y validadas por el profesor.
- Implementar en autoevaluaciones del estudiante la justificación de las respuestas.

MÓDULO BIBLIOTECA

- Implementar la visualización de los archivos por materia.
- Revisar la navegación para que se pueda volver a la página anterior.

MÓDULO CALENDARIO

- Permitir eliminar citas vencidas.
- Aplicar negrita a los títulos de los mensajes.
- En ver cronograma general poner el icono del calendario antes de cada mensaje, como identificación para el usuario.
- Habilitar en los mensajes del calendario la modificación de fechas y evaluaciones de forma directa y más rápida para el docente.
- Mantener el filtro de materia cuando modifica o elimina en cronograma general hasta cambiar la materia.

MÓDULO CARTELERA

- Permitir eliminar citas vencidas.
- Revisar funcionamiento de mensajes que se ocultan después de ser vistos y los mensajes grupales.
- En ver mensajes de cartelera poner el icono de la cartelera antes de cada mensaje, como identificación para el usuario.
- Cuando se envían mensajes de cartelera a todos los grupos de materia, por defecto se omite el envío a los grupos de investigación.

MÓDULO CONTENIDO

- Recordar la ubicación de un contenido al momento de editar para no perder el orden establecido por el profesor.

MÓDULO CORREO

- Desplegar la asignatura correctamente de la materia donde se envían los correos de los estudiantes.
- Reactivar el servicio de envío a correo personal del usuario desde la plataforma.

MÓDULO EVALUACIONES

- Permitir la activación y visualización de evaluaciones por parte del profesor utilizando la tecnología AJAX.
- Permitir crear evaluaciones con 0% de valor para permitir al docente generar nuevas evaluaciones y no afectar los porcentajes establecidos con anterioridad.
- Mantener el filtro de temas y subtemas en la creación de nuevas preguntas y en el banco de preguntas.
- Cambiar la creación de evaluaciones o quices para permitir guardar cuando el porcentaje total de las preguntas es inferior al 100%.
- Definir que por defecto al agregar una pregunta manual a una evaluación su valor sea el promedio respecto las demás.
- Implementar un campo totalizador de preguntas en las plantillas de generación de evaluaciones en línea, además un botón de ordenamiento de preguntas por tipo de pregunta o por tema.
- Agregar campo de búsqueda de preguntas por número identificador.
- Botón para congelado y continuación de evaluaciones, grupal o individualmente.
- Implementar Clonación de preguntas del tipo relación de columnas.
- Revisar y realizar correcciones para que el filtrado de alumnos que se despliegan en una evaluación, solo muestre los que pertenecen a la respectiva materia y grupo.
- Revisar las funcionalidades en cuanto curva automática e incentivo de nota adicional al editar quices y evaluaciones.

- Cambiar cronómetro de quices y evaluaciones de clientes para que dependa del servidor usando la tecnología AJAX.
- Revisar implementación de preguntas según sub-temas.
- Implementar la funcionalidad del reloj de los usuarios durante una evaluación en línea, indicando el tiempo en que inició, tiempo actual, tiempo transcurrido y tiempo faltante para que permanezca la información en línea hasta el final de la evaluación.
- Revisar el funcionamiento de las direcciones IP de los equipos de los estudiantes en evaluaciones.
- Realizar un bloqueo preventivo cuando el estudiante cierra sesión después de haber presentado una evaluación y el mismo tiene intentos por realizar, para evitar el fraude además que la plataforma desbloquee al usuario de forma automática después de una hora.
- Mostrar nombre de la materia y grupo en la visualización de las evaluaciones.
- Revisar la visualización de las preguntas de respuesta múltiple para evitar que salgan marcadas las respuestas correctas.
- Ubicar botón para bloquear estudiantes que faltaron a clase durante una evaluación en línea.
- Implementar la aplicación de nota adicional en evaluaciones y quices para aplicar Extra Point de incentivo por participación en clase.
- Permitir adjuntar archivos en evaluaciones y quices.
- Implementar el aumento de tiempo de las evaluaciones o quices mientras se está presentando por los estudiantes, es decir, en tiempo real.
- Advertir con alertas al estudiante sobre cambios de pestaña para evitar fraudes o copia en la presentación de evaluaciones o quices.
- Agregar botón cancelar al momento de preguntar contraseña, evitando que el usuario pierda un intento de la evaluación.
- Utilizando tecnología AJAX guardar el tiempo transcurrido de presentación de evaluaciones o quices para no perder el registro al momento de cerrar inesperadamente el navegador.

- Corrección de la tabla de ip's de evaluaciones agregando tiempo de inicio de evaluación, número de intento y tiempo restante de evaluación.

MÓDULO LOGIN

- Mejorar el diseño de login de usuario y administrador.
- Habilitar los mensajes de error al usuario cuando no pueden de entrar a la plataforma.
- Evitar el inicio de sesión del mismo usuario desde varios lugares a la vez.
- Comprobar el funcionamiento de la penalización de tiempo por salir del sistema de forma errónea.
- Implementar el envío de correo para recordar contraseña para el usuario al correo electrónico personal.
- Actualizar las restricciones al momento de elegir un login por el usuario.
- Revisar los procesos de recordar datos y desbloqueo del usuario.

MÓDULO MATERIAS

- Eliminar pestaña Material de curso en perfil estudiantes.
- Implementar en grupos de proyectos de grado que puedan usar el cronograma y calendario para planificar actividades, independiente del calendario general de las asignaturas.

MÓDULO NOTAS

- Ajustes en a la planilla de notas para visualizar los nombres de las actividades y el grupo de actividades que forman un porcentaje parcial.
- Corregir el formato de salida de las calificaciones en Excel, para imprimir las sub-actividades.

MÓDULO PLANIFICADOR

- Probar el funcionamiento del planificador, verificando que no se borre en los procesos de comienzo de semestre; probar con planificador de la asignatura (S.O.) Sistemas Operacionales.

- Verificar al importar y exportar planificador de asignaturas cuando se implementa MeiWeb en otro computador.
- Cambiar el default del tiempo del planificador a 6 días.
- Mejorar presentación separando las semanas con un color que resalte el título.
- Agregar link para exportar el planificador a documento de Word.
- Agregar checkbox a las semanas para activar o finalizar un módulo.
- Permitir la eliminación de determinada semana.

MÓDULO PORTAL

- Implementación de portal de noticias dinámico utilizando los lenguajes HTML5, CSS3, PHP y MySQL.
- Creación del módulo de administración del portal
- Agregar enlaces de interés dinámicamente
- Agregar noticias dinámicamente, permitir modificarlas y eliminarlas
- Manejo de usuarios para la administración del portal
- Mostrar profesores presenciales y virtuales dinámicamente
- Adaptar el portal a dispositivos móviles

MÓDULO USUARIO

- Incluir un link de la foto y un botón de envió de correo del estudiante en lista de matriculados.
- Revisar Implementar filtro a la lista de clases según asignatura.
- Botón de desbloquear estudiante para volver a iniciar sesión.

NAVEGACIÓN

- Documentar las existentes e Implementar combinaciones de teclas para realizar actividades repetitivas del profesor.
- Mejorar el tema del encabezado.
- Tener en todas las ventanas las opciones de volver a la página anterior.

E_LEARNING

MÓDULO ACTIVIDADES

- Controlar la visualización de las actividades del estudiante, por medio de la nota mínima definida por el instructor, de los módulos anteriores.
- Agregar funcionalidad en la coevaluación para escoger los calificadores de la lista de estudiantes que hayan aprobado el módulo anterior.

MÓDULO ADMINISTRADOR

- Agregar datos del precio a los cursos virtuales.
- Envío de correo con información bancaria de los cursos a los usuarios preinscritos de los cursos virtuales.
- Envío de correo automático a los estudiantes admitidos a los cursos virtuales.
- Revisar y realizar correcciones en el proceso de reinicio en los cursos virtuales.

MÓDULO CONTENIDO

- Agregar opción de crear un contenido calificable que permite crear automáticamente un porcentaje de notas correspondiente a ese contenido.
- Agregar opción de fecha de inicio y fecha de terminación de cada contenido.
- Establecer una nota mínima, que el estudiante debe lograr como promedio, para superar el contenido actual y activar el siguiente contenido de forma automática.
- Controlar la visualización de los contenidos de los estudiantes tomando en cuenta los módulos aprobados con la nota establecida.
- Mostrar a los estudiantes la nota mínima establecida para cada módulo.

3. Optimizar el código implementando bibliotecas reutilizables.

4. Actualizar todo el software del MeiWeb a las últimas versiones de Mysql, Php, etc.

5. Realizar pruebas de funcionalidad del sistema con cursos reales aplicado a b_learning y e_learning.

6. Realizar la documentación de los cambios realizados a las funcionalidades y una guía para el uso correcto del módulo para profesores y estudiantes.

2. JUSTIFICACIÓN

El desarrollo tecnológico ha sido constante y significativo para la sociedad, es claro desde cualquier punto de vista, que las personas han cambiado tratando de adaptarse a las nuevas tecnologías y es fundamental que los cambios afecten en forma positiva en el desarrollo de una sociedad, sin lugar a dudas la construcción del conocimiento se ha innovado al incorporar modalidades abiertas y a distancia que no requieren de aulas para su formación; siendo más cómodo brindar las herramientas de gestión de contenidos y recursos educativos que integren elementos para la administración y generación de recursos de aprendizaje para el tutor, así como la comunicación directa entre los participantes permitiendo compartir conocimientos y el desarrollo de ideas de manera conjunta.

MeiWeb es una plataforma que ha sido desarrollada por medio de muchos compañeros a través de sus tesis de grado, que han aportado su trabajo en su continua evolución, la cual se ha venido usando desde hace ya varios años en la Universidad, y con el uso de Aulas Virtuales que es un complemento enriquecedor y no una sustitución del paradigma presencial que da la posibilidad de que cada individuo moldee su propia forma de aprendizaje a partir del acceso a contenidos globales, desarrollando su capacidad crítica, comunicativa y reflexiva, sin ataduras físicas o temporales (espacio y tiempo).

El proyecto está orientado al análisis, diseño y desarrollo de la versión MeiWeb 7.0, resultado de las mejoras, actualizaciones y reingeniería a la versión anterior MeiWeb 6.0, además del énfasis de automatizar procesos para los cursos virtuales ofrecidos en la plataforma.

3. IMPACTO Y VIABILIDAD

3.1 IMPACTO

La tecnología se ha convertido en un complemento a los procesos educativos, la interacción entre ella, el docente y el estudiante juegan un papel sumamente importante, por lo cual surgen de manera acelerada diversas herramientas que buscan satisfacer las demandas del mundo actual generando un nuevo desarrollo de aprendizaje donde los alumnos son los verdaderos protagonistas.

El hacer uso del servicio de la plataforma MeiWeb, permitirá a la universidad ofrecer cursos complementarios a las carreras presenciales ofrecidas y así los participantes, siendo estos profesores, estudiantes UIS y nuevos aprendices que son los interesados en los cursos ofrecidos, logran todos juntos el desarrollo de los conocimientos, habilidades y destrezas para la formación de todos los profesionales.

Al ser una herramienta orientada a la web traerá varios beneficios como fácil acceso además de permitir a todos los dispositivos con una conexión a internet acceder a la plataforma sin importar la posición geográfica en la que se encuentre, y la confianza de tener un servidor que ofrece disponibilidad permanente lo cual es de gran importancia así los contenidos podrán ser asequibles en cualquier momento.

3.2 VIABILIDAD

Hoy en día la educación enfrenta un desafío ante las nuevas necesidades que surgen en una sociedad globalizada, donde la tecnología juega un papel importante como medio de aprendizaje. Este proyecto es viable, ya que su

finalidad es brindarle a la comunidad una manera de fácil aprendizaje, con el uso de un servidor meiweb.uis.edu.co, en el cual se encuentra alojada la plataforma MeiWeb.

La viabilidad económica de este proyecto se ve reflejada en los costos y el tiempo dedicados por parte del director y los estudiantes, incluyendo el valor de las licencias y al uso de recursos informáticos necesarios para el buen desarrollo, para lo cual se tiene disponibilidad del hardware y software necesarios, puesto que se cuenta con un servidor de alta disponibilidad, ajustándose al presupuesto de la escuela y con personal capacitado para brindar soporte a los usuarios y la tecnología informática para llevar a cabo los objetivos propuestos.

4. ALCANCE

El alcance de este proyecto permitirá analizar algunas plataformas de aprendizaje presencial y virtual implantado en la sociedad actual, enfocándose en las características generales y la adaptación de la tecnología en la educación, donde ofrece herramientas bastante efectivas como la comunicación, evaluación y autoevaluación, donde el estudiante puede formar su conocimiento a través de la interacción directa y a distancia con sus compañeros y con el uso de contenidos de estudio.

5. MARCO TEÓRICO

5.1 TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN (TIC´s)

Las tecnologías de información y comunicación en la educación, según los expertos, constituyen un fenómeno de gran trascendencia social, son un medio para potenciar la educación a partir del cual se puede fortalecer el proceso de lectura-escritura, dado que los estudiantes son hoy más sensibles a un entorno digital, porque posibilita un mayor grado de interacción con dispositivos electrónicos, teléfonos móviles, televisión digital, videojuegos y el uso habitual del internet.

Ventajas de las TIC´s. Desde la perspectiva del aprendizaje, las TIC favorecen la continua actividad intelectual y desarrollan la creatividad y el aprendizaje cooperativo. Así mismo, mejoran las competencias de expresión y creatividad y desarrolla habilidades de búsqueda y selección de información. También son un canal de fácil acceso a mucha información de todo tipo.

Para los Estudiantes

- A menudo aprenden con menos tiempo.
- Atractivo.
- Acceso a múltiples recursos educativos y entornos de aprendizaje.
- Personalización de los procesos de enseñanza y aprendizaje.
- Flexibilidad en los estudios.
- Instrumentos para el proceso de la información.
- Ayudas para la Educación Especial.

Para los Profesores

- Fuente de recursos educativos para la docencia, la orientación y la rehabilitación.
- Facilidades para la realización de agrupamientos.
- Liberan al profesor de trabajos repetitivos.
- Facilitan la evaluación y control.
- Actualización profesional.
- Constituyen un buen medio de investigación didáctica en el aula.

Organizacionalmente, las TIC favorecen el incremento de la productividad y el acceso a nuevas tecnologías, que las empresas pueden apropiar mediante procesos exógenos, lo cual moviliza las capacidades de la organización.

Desventajas de las TIC's. Desde la perspectiva del aprendizaje, las TIC pueden generar distracciones, dispersión, pérdida de tiempo, Información poco fiable, aprendizaje superficial y dependencia de los demás.

Para el estudiante

- Adicción.
- Aislamiento.
- Cansancio visual y otros problemas físicos.
- Sensación de desbordamiento.
- Comportamientos reprobables.

Para los profesores

- Estrés.
- Desarrollo de estrategias de mínimo esfuerzo.
- Desfases respecto a otras actividades.
- Supeditación a los sistemas informáticos.

Organizacionalmente, las TIC pueden llegar a ser promotoras de la disminución de puestos de trabajo, ya que estos son reemplazados por tecnologías mayormente eficientes y económicas.

5.2 EDUCACIÓN VIRTUAL

El término "online learning" o educación en línea, el cual es también llamado en algunas ocasiones "distance learning" o educación a distancia, incluye un número de métodos e instrucciones asistidos por computador. Estas instrucciones deben ser sincrónicas o estar disponibles en tiempo real en la plataforma virtual de aprendizaje para todos los estudiantes.

La educación en línea es más efectiva cuando es entregada a los estudiantes por profesores experimentados en su área. La mejor manera de mantener la conexión entre el e-learning y los valores entregados en la educación tradicional es asegurando que la educación virtual sea entregada u otorgada por profesores, totalmente calificados e interesados en enseñar en línea en un ambiente basado en la web.

La plataforma MeiWeb 7.0 está diseñada para que los ambientes virtuales de aprendizaje complementen la acción docente presencial-virtual (blended-learning), brindando crecimiento y fortalecimiento personal y profesional a sus estudiantes.

En su lugar, el e-learning donde la educación es totalmente virtual y a distancia, representa un aporte de gran interés a la plataforma, constituyéndose así en una gran herramienta otorgada a la comunidad UIS, la cual ha venido estructurándose poco a poco a lo largo del tiempo por parte de sus estudiantes de proyecto de grado.

5.2.1 Componentes básicos de la educación Virtual. Los principales elementos que componen este sistema innovador de educación son:

Figura 1. Componentes básicos del sistema de educación virtual



Fuente: Internet, <https://botanicasistemica.files.wordpress.com/2014/06/componentes.jpg>

El **estudiante**, es el eje central del quehacer educativo y en función del cual se estructura el proceso de aprendizaje. De hecho, el curso se diseña a partir de las características particulares de los estudiantes a los que va a ir dirigido. Su papel como estudiante no se debe limitar a cumplir con las actividades planeadas, sino a ir más allá del conocimiento que ahí se presenta. Se requiere una mezcla de flexibilidad, persistencia y trabajo arduo.

El **facilitador**, es el personal académico o profesor que acompaña al estudiante durante todo su proceso de aprendizaje, proporcionándole las herramientas necesarias para la construcción de conocimientos. Sus principales funciones son: dar seguimiento y retroalimentación a las actividades del estudiante, motivarlo y resolver las dudas relacionadas con el contenido del curso que pudieran presentarse durante el proceso.

Los **compañeros**, son los que favorecen el aprendizaje colaborativo al realizar las diversas actividades grupales que se señalan en el curso. Los compañeros de estudio ofrecen al estudiante la oportunidad de intercambiar información, comentarios y opiniones relacionados con los contenidos del curso o incluso sobre temas de interés general.

El **material de estudio**, son los documentos que contienen información de la materia de estudio, diseñados para que el estudiante interaccione significativamente con ellos por medio de actividades que inducen la comprensión, la retención, la aplicación creativa del conocimiento y la solución de problemas. Son presentados en diferentes formatos.

El **Personal de apoyo**, Es personal altamente capacitado que brinda orientación permanente a los estudiantes en aspectos relacionados con dudas tecnológicas, académicas y administrativas. Dependiendo de las características del programa, dicho personal puede ser contactado por medios electrónicos y/o telefónicamente.

El **material de estudio**, son los documentos que contienen información de la materia de estudio, diseñados para que el estudiante interaccione significativamente con ellos por medio de actividades que inducen la comprensión, la retención, la aplicación creativa del conocimiento y la solución de problemas. Son presentados en diferentes formatos.

5.2.2 El modelo educativo en línea. En la educación virtual el aprendizaje está centrado en el alumno y su participación activa en la construcción de conocimientos le asegura un aprendizaje significativo.

El alumno de la educación virtual aprende de forma más activa pues no sólo recibe la instrucción del profesor, sino que aprende a través de la búsqueda de

información, el autor reflexión y las diversas actividades que realiza de manera individual y colaborativa.

5.2.3 Metodologías en la Educación Virtual. La metodología responde al cómo enseñar y aprender. Y en cada modelo de educación virtual se destaca la metodología como base del proceso. A continuación, se desatacan los métodos más sobresalientes:

El Método **Sincrónico** es aquel en el que el emisor y el receptor del mensaje en el proceso de comunicación operan en el mismo marco temporal, es decir, para que se pueda transmitir dicho mensaje es necesario que las dos personas estén presentes en el mismo momento. Estos recursos sincrónicos se hacen verdaderamente necesarios como agente socializador, imprescindible para que el alumno que estudia en la modalidad virtual no se sienta aislado. Son: Videoconferencias con pizarra, audio o imágenes como el Netmeeting de Internet, Chat, chat de voz, audio y asociación en grupos virtuales.

El Método **Asincrónico**, transmite mensajes sin necesidad de coincidir entre el emisor y receptor en la interacción instantánea. Requiere necesariamente de un lugar físico y lógico (como un servidor, por ejemplo) en donde se guardarán y tendrá también acceso a los datos que forman el mensaje. Es más valioso para su utilización en la modalidad de educación a distancia, ya que el acceso en forma diferida en el tiempo de la información se hace absolutamente necesaria por las características especiales que presentan los alumnos que estudian en esta modalidad virtual (limitación de tiempos, cuestiones familiares y laborales, etc.). Son Email, foros de discusión, dominios web, textos, gráficos animadas, audio, presentaciones interactivas, video, etc.

El Método **B-Learning** (Combinado asincrónico y sincrónico), donde la enseñanza y aprendizaje de la educación virtual se hace más efectiva. Es el método de

enseñanza más flexible, porque no impone horarios. Es mucho más efectivo que las estrategias autodidactas de educación a distancia. Estimula la comunicación en todo el momento e instante.

5.3 LENGUAJE UNIFICADO DE MODELADO

Este lenguaje prescribe un conjunto de notaciones y diagramas estándar para modelar sistemas orientados a objetos, y describe la semántica esencial de lo que estos diagramas y símbolos significan. Fue desarrollado con el objeto de unificar en un solo lenguaje notaciones que se emplean para el proceso de diseño de software que involucra la programación orientada a objetos, gracias a esto, ahora los modeladores sólo tienen que aprender una única notación.

UML se puede usar para modelar distintos tipos de sistemas: sistemas de software, sistemas de hardware, y organizaciones del mundo real. UML ofrece nueve diagramas en los cuales modelar sistemas.

- Diagramas de Casos de Uso para modelar la funcionalidad del sistema usando actores y casos de uso.
- Diagramas de Secuencia para modelar el paso de mensajes entre objetos.
- Diagramas de Colaboración para modelar interacciones entre objetos.
- Diagramas de Estado para modelar la dinámica de los objetos en el sistema.
- Diagramas de Actividad para modelar el comportamiento de los Casos de Uso, objetos u operaciones.
- Diagramas de Clases para modelar la estructura estática de las clases en el sistema.
- Diagramas de Objetos para modelar la estructura estática de los objetos en el sistema.
- Diagramas de Componentes para modelar la organización de los componentes físicos de un sistema.
- Diagramas de Implementación para modelar la distribución del sistema.

- Diagrama de Distribución para modelar a los equipos y sus interconexiones.

5.4 HERRAMIENTAS USADAS EN LA APLICACIÓN

5.4.1 PHP. PHP es el acrónimo de Hypertext Pre-processor (Preprocesador de Hipertexto). Se trata de un lenguaje interpretado de alto nivel, embebido en páginas HTML y ejecutado en el servidor. Está muy orientado al desarrollo de aplicaciones web y permite insertar contenidos dinámicos en las páginas. Un lenguaje del lado del servidor es aquel que se ejecuta en el servidor web, justo antes de que se envíe la página a través de Internet al cliente.

Un lenguaje del lado del servidor es aquel que se ejecuta en el servidor web, justo antes de que se envíe la página a través de Internet al cliente. Las páginas que se ejecutan en el servidor pueden realizar accesos a bases de datos, conexiones en red, y otras tareas para crear la página final que verá el cliente. El cliente solamente recibe una página con el código HTML resultante de la ejecución de la PHP.

Figura 2. Funcionamiento de PHP.



Fuente: Internet, <http://www.adrformacion.com/cursos/php2/leccion1/tutorial1.html>.

Una aplicación web basada en PHP necesita dos tipos de software. El primero es un servidor web, el servidor Apache, tanto su versión Windows como Linux es el más utilizado. El segundo software es el propio PHP, es decir el módulo que se encargara de interpretar y ejecutar los scripts que soliciten al servidor.

Características

- ✓ Es un lenguaje multiplataforma.
- ✓ Completamente orientado al desarrollo de aplicaciones web dinámicas con acceso a información almacenada en una Base de Datos.
- ✓ El código fuente escrito en PHP es invisible al navegador y al cliente.
- ✓ Capacidad de conexión con la mayoría de los motores de base de datos.
- ✓ Permite aplicar técnicas de programación orientada a objetos.
- ✓ Biblioteca nativa de funciones sumamente amplia e incluida.
- ✓ No requiere definición de tipos de variables.

5.4.2 HTML5. HTML significa Lenguaje de Marcado para Hipertextos (Hypertext Markup Language) es el elemento de construcción más básico de una página web y se usa para crear y representar visualmente una página web. Determina el contenido de la página web, pero no su funcionalidad.

"Hiper Texto" se refiere a enlaces que conectan una página Web con otra, haciendo de la World Wide Web lo que es hoy. HTML soporta imágenes y también otro tipo de elementos multimedia. Con la ayuda de HTML todos pueden hacer sitios web estáticos y dinámicos. HTML es el lenguaje que describe la estructura y el contenido semántico de un documento web. El contenido dentro de una página web es etiquetado con elementos HTML, estos elementos conforman los bloques de construcción de un sitio web.

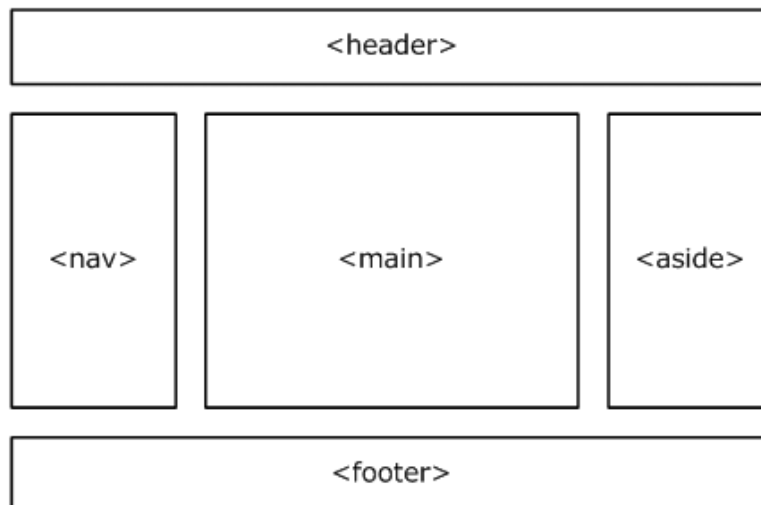
HTML5 es la última versión de HTML. El término representa dos conceptos diferentes:

- Se trata de una nueva versión de HTML, con nuevos elementos, atributos y comportamientos.
- Contiene un conjunto más amplio de tecnologías que permite a los sitios Web y a las aplicaciones ser más diversas y de gran alcance.

Las características de HTML5 se clasifican en varios grupos según su función:

- Semántica: Permite describir con mayor precisión cuál es su contenido.
- Conectividad: Permite comunicarse con el servidor de formas nuevas e innovadoras.
- Multimedia: Nos otorga un excelente soporte para utilizar contenido multimedia como lo son audio y video nativamente.
- Gráficos y efectos 2D/3D: Proporciona una amplia gama de nuevas características que se ocupan de los gráficos en la web como lo son canvas 2D, WebGL, SVG, etc.
- Rendimiento e Integración: Proporciona una mayor optimización de la velocidad y un mejor uso del hardware.

Figura 3. Estructura HTML5.



5.4.3 AJAX (Asynchronous JavaScript y XML). AJAX es una técnica para la creación de páginas web de forma rápida y dinámica. Permite que las páginas web se actualicen de forma asíncrona mediante el intercambio de pequeñas cantidades de datos con el servidor en segundo plano. Esto significa que es posible actualizar partes de una página web, sin volver a cargar la página entera. Una página web clásica (que no utiliza AJAX) debe volver a cargar toda la página si ha de cambiarse el contenido. Las aplicaciones AJAX son independientes de la plataforma y navegador.

Figura 4. Esquema tradicional – AJAX.



Fuente: Internet, [http://aprenderaprogramar.com/index.php?option=com_content &id=882](http://aprenderaprogramar.com/index.php?option=com_content&id=882).

El funcionamiento de las aplicaciones AJAX, es bastante simple: Las tareas de programación se ejecutan directamente en el navegador web, es decir, en el lado del cliente. Durante la ejecución, la aplicación mantiene una comunicación en segundo plano con el servidor (comunicación asíncrona), de manera que se pueden realizar cambios en la aplicación, sin necesidad de realizar una recarga de la aplicación web.

5.4.4 JQUERY. Es una biblioteca de JavaScript, creada inicialmente por John Resig, que permite simplificar la manera de interactuar con los documentos HTML,

manipular el árbol DOM, manejar eventos, desarrollar animaciones y agregar interacción con la técnica AJAX a páginas web. Fue presentada el 14 de enero de 2006 en el BarCamp NYC.

Jquery, al igual que otras bibliotecas, ofrece una serie de funcionalidades basadas en JavaScript que de otra manera requerirían de mucho más código, es decir, con las funciones propias de esta biblioteca se logran grandes resultados en menos tiempo y espacio.

5.4.5 CSS3. CSS3 está dividida en varios documentos separados, llamados módulos. Cada módulo añade nuevas funcionalidades a las definidas en CSS2, de manera que se preservan las anteriores para mantener la compatibilidad.

Los trabajos en el CSS3, comenzaron a la vez que se publicó la recomendación oficial de CSS2, y los primeros borradores de CSS3 fueron liberados en junio de 1999.

Debido a la modularización del CSS3, diferentes módulos pueden encontrarse en diferentes estados de su desarrollo, de forma que, a fechas de noviembre de 2011, hay alrededor de cincuenta módulos publicados, tres de ellos se convirtieron en recomendaciones oficiales de la W3C en 2011: "Selectores", "Espacios de nombres" y "Color".

5.4.6 MariaDB. MariaDB es una bifurcación (fork) de MySQL. En otras palabras, tiene el mismo núcleo y soporta las mismas características que MySQL, además de continuar su evolución en paralelo con MySQL.

Muestra niveles de eficiencia y rendimiento prometedores, y superiores a los de MySQL. Las empresas empiezan a usarla principalmente en programas de código abierto, desde los sistemas operativos hasta PHP.

Mejoras de Velocidad

- Existen algunas mejoras al código DBUG para hacer su ejecución más rápida cuando se compila, pero no se usa.
- La tabla de chequeo de redundancia es más rápida.
- El uso del motor aria permite realizar consultas complejas rápidamente (consultas que normalmente utilizarían espacio en disco para tablas temporales).

5.4.7 Apache. Apache es un servidor web HTTP de código abierto, flexible, rápido y eficiente desarrollado dentro del proyecto HTTP Server (httpd) de la Apache Software Foundation.

Apache presenta entre otras características altamente configurables, bases de datos de autenticación y negociado de contenido, pero fue criticado por la falta de una interfaz gráfica que ayude en su configuración.

Ventajas

- Código abierto.
- Multiplataforma.
- Extensible.
- Popular (fácil conseguir ayuda/suporte).

5.5 PRUEBAS DE SOFTWARE

Las pruebas de software son los procesos que permiten verificar y revelar la calidad de un producto software antes de su puesta en marcha. Es una fase en el desarrollo de software que consiste en probar las aplicaciones construidas, se ejecuta el aplicativo a probar y mediante técnicas experimentales se trata de descubrir qué errores tiene.

5.5.1 Validación y Verificación en el desarrollo de software.

- **Validación.** El proceso de evaluación de un sistema (o de uno de sus componentes) para determinar si los productos de una fase dada satisfacen las condiciones impuestas al comienzo de dicha fase.
- **Verificación.** El proceso de evaluación de un sistema o de uno de sus componentes durante o al final del proceso de desarrollo para determinar si satisface los requisitos marcados por el usuario.

5.5.2 Tipos de pruebas. Se describirá los tipos de pruebas en función de qué conocemos, según el grado de automatización y en función de qué se prueba.

- **En función de qué conocemos.**

- **Pruebas de caja negra.** En este tipo de prueba, tan sólo, podemos probar dando distintos valores a las entradas. Los datos de prueba se escogerán atendiendo a las especificaciones del problema, sin importar los detalles internos del programa, a fin de verificar que el programa corra bien. Este tipo de prueba se centra en los requisitos funcionales del software y permite obtener entradas que prueben todos los flujos de una funcionalidad (casos de uso).

Con este tipo de pruebas se intenta encontrar:

- Funcionalidades incorrectas o ausentes.
 - Errores de interfaz.
 - Errores en estructuras de datos o en accesos a las bases de datos.
 - Errores de rendimiento.
 - Errores de inicialización y finalización.
-
- **Pruebas de caja blanca.** Consiste en realizar pruebas para verificar que líneas específicas de código funcionan tal como está definido. También se le conoce como prueba de caja transparente. La prueba de la caja blanca es un método de

diseño de casos de prueba que usa la estructura de control del diseño procedimental para derivar los casos de prueba.

Las pruebas de caja blanca intentan garantizar que:

- Se ejecutan al menos una vez todos los caminos independientes de cada módulo
- Se utilizan las decisiones en su parte verdadera y en su parte falsa
- Se ejecuten todos los bucles en sus límites
- Se utilizan todas las estructuras de datos internas.

▪ **Según el grado de automatización**

- **Pruebas manuales.** Una prueba manual es una descripción de los pasos de prueba que realiza un evaluador (usuario experto). Las pruebas manuales se utilizan en aquellas situaciones donde otros tipos de prueba, como las pruebas unitarias o las pruebas Web, serían demasiado difíciles de realizar o su creación y ejecución sería demasiado laboriosa.

- **Pruebas automáticas.** A diferencia de las pruebas manuales, para este tipo de pruebas, se usa un determinado software para sistematizarlas y obtener los resultados de las mismas.

• **En función de qué se prueba**

- **Pruebas unitarias.** Se aplican a un componente del software. Podemos considerar como componente a una función, una clase, una librería, etc. Estas pruebas las ejecuta el desarrollador, cada vez que va probando fragmentos de código o scripts para ver si todo funciona como se desea.

- **Pruebas de integración.** Consiste en construir el sistema a partir de los distintos componentes y probarlo con todos integrados. Estas pruebas deben

realizarse progresivamente. El foco de atención es el diseño y la construcción de la arquitectura de software.

- **Pruebas de aceptación.** Son las únicas pruebas que son realizadas por los usuarios expertos, todas las anteriores las lleva a cabo el equipo de desarrollo. Consiste en comprobar si el producto está listo para ser implantado para el uso operativo en el entorno del usuario.

- **Pruebas funcionales.** Este tipo de prueba se realiza sobre el sistema funcionando, comprobando que cumpla con la especificación. Para estas pruebas, se utilizan las especificaciones de casos de prueba.

- **Pruebas de rendimiento.** Las pruebas de rendimiento se basan en comprobar que el sistema puede soportar el volumen de carga definido en la especificación, es decir, hay que comprobar la eficiencia.

5.6 METODOLOGÍA DESARROLLO DE SOFTWARE

La metodología para el desarrollo de software es un modo sistemático de realizar, gestionar y administrar un proyecto para llevarlo a cabo con altas posibilidades de éxito; en ella se describe al conjunto de herramientas, técnicas, procedimientos y soporte documental para el diseño de Sistemas de información.

Las actividades de este modelo se conforman en una espiral, cada bucle representa un conjunto de actividades. Las actividades no están fijadas a priori, sino que las siguientes se eligen en función del análisis de riesgos, comenzando por el bucle anterior. Para ello, se comienza mirando las posibles alternativas de desarrollo, se opta por la de riesgos más asumibles y se hace un ciclo de la espiral. Si el cliente quiere seguir haciendo mejoras en el software, se vuelven a evaluar las nuevas alternativas y riesgos y se realiza otra vuelta de la espiral, así

hasta que llegue un momento en el que el producto software desarrollado sea aceptado y no necesite seguir mejorándose con otro nuevo ciclo.

Figura 5. Modelo de desarrollo en espiral.



Fuente: Internet, <http://www.nelsonpadilla.net/2015/03/17/modelos-ciclo-vida-desarrollo-software/>

El modelo en espiral esta compartida en varias actividades estructurales, también llamadas regiones de tareas. Existen seis regiones de tareas que son:

1. Comunicación con el cliente: esta es una tarea requerida para establecer comunicación entre el desarrollador y el cliente.
2. Planificación: esta tarea es necesaria aplicarla para poder definir los recursos, el tiempo y otras informaciones relacionadas con el proyecto.
3. Análisis de riesgos: esta es tarea es requerida para evaluar los riesgos técnicos y otras informaciones relacionadas con el proyecto.
4. Ingeniería: esta es una tarea necesaria ya que se requiere construir una o más representaciones de la aplicación.
5. Construcción y adaptación: en esta tarea se necesita construir, probar, instalar y proporcionar soporte al usuario.
6. Evaluación del cliente: esta es necesaria para adquirir la reacción del cliente según la evaluación de las representaciones del software.

Ventajas del modelo espiral

- No requiere una definición completa de los requerimientos del software.
- En la terminación de un producto desde el final de la primera iteración es muy factible aprobar los requisitos.
- Sufrir retrasos corre un riesgo menor, porque se comprueban los conflictos presentados tempranamente.

Desventajas del modelo espiral

- Existe complicación cuando se evalúa los riesgos.
- Se requiere la participación continua por parte del cliente.
- Se pierde tiempo al volver producir inicialmente una especificación completa de los requerimientos cuando se modifica o mejora el software.

5.6.1 Análisis y especificación de requisitos. En esta fase se analizan las necesidades de los usuarios finales, se identifican las funciones necesarias para satisfacer estas necesidades y para determinar qué objetivos debe cumplir. Desde el punto de vista conceptual, las actividades correspondientes al tratamiento de los requisitos son:

- Obtener requisitos.
- Analizar requisitos.
- Documentar requisitos.
- Verificar los requisitos.
- Validar los requisitos.

La especificación de requisitos del software genera un documento con una descripción completa de las necesidades y funcionalidades del sistema que será desarrollado, describiendo el alcance del sistema y la forma en cómo hará sus funciones.

5.6.1.1 Tipos de requisitos. Existen varios tipos de requisitos como lo son:

- Requisitos de Usuarios: Necesidades que los usuarios expresan verbalmente.
- Requisitos del Sistema: Son los componentes que el sistema debe tener para realizar determinadas tareas.
- Requisitos Funcionales: Servicios que el sistema debe proporcionar.
- Requisitos no funcionales: Restricciones que afectan al sistema.

5.6.1.2 Características Que Deben Cumplir Los Requerimientos.

- Actual: no debe volverse obsoleto con el paso del tiempo.
- Cohesión: el requerimiento debe dirigirse a solo una única cosa.
- Completo: el requerimiento debe estar completamente declarado en un único lugar, sin información faltante.
- Consistente: el requerimiento no debe contradecir ningún otro requerimiento y debe ser completamente.
- Correcto/necesario: el requerimiento debe cumplir con la necesidad declarada por los interesados en el sistema/software.
- Factible/viable: el requerimiento debe poder ser implementado.
- No ambiguo: el requerimiento debe estar concisamente declarado. Debe expresar hechos objetivos, no opiniones subjetivas.
- Obligatorio: el requerimiento debe representar una característica definida por el grupo interesado en el desarrollo del sistema/software.

5.6.2 Diseño. Esta fase se enfoca en cuatro atributos distintos del sistema: la estructura de los datos, la arquitectura del software, el detalle procedimental y el desarrollo de la interfaz.

El Diseño debe proporcionar una completa idea de lo que es el Software, enfocando los dominios de datos y el comportamiento desde el punto de vista de la Implementación. Debe incluir todos los requisitos descritos en la fase anterior y

ser una guía fácil de leer y entender para los que construyan el código, realizan pruebas y mantienen el Software.

Este proceso exige buena calidad a través de la aplicación de principios fundamentales de diseño, metodología sistemática y una revisión exhaustiva. En esta fase se debe realizar el diseño de:

- Entradas y salidas del sistema
- Base de datos
- Procesos
- Interfaces de usuario
- Programación

5.6.3 Desarrollo. Esta la fase de programación donde se crea el código fuente, haciendo uso de prototipos, así como de pruebas y ensayos para corregir errores. Se realizan las tareas de programación, las cuales consisten en llevar a código fuente todo lo realizado en las fases anteriores. Durante la programación se llevan a cabo tareas de depuración, donde se libera el código de errores factibles, al depurar la lógica se presenta solapamiento con la fase siguiente debido a la realización de pruebas unitarias.

5.6.4 Pruebas. Consiste en comprobar que el software realice adecuadamente la tarea indicada en la especificación de requisitos. Una técnica es probar por separado cada módulo de software, y luego probarlo de forma integral, llegando así al objetivo. En general hay dos grandes formas de organizar un área de pruebas, la primera compuesta por personal inexperto y la segunda conformada por programadores con experiencia, personas que saben sin mayores indicaciones las condiciones en las que puede fallar una aplicación.

5.6.5 Implantación y capacitación.

5.6.5.1 Implantación. En esta fase se pone en producción el software luego de terminada la etapa de pruebas, es la fase con más duración y más cambios en el ciclo de elaboración de un proyecto.

Durante la explotación del software pueden surgir cambios, bien para corregir errores o bien para introducir mejoras.

5.6.5.2 Capacitación. En esta fase una vez instalado el software se da a conocer a los usuarios, este proceso se puede hacer a través de manuales, ayudas del programa, capacitación en línea o presencial. La capacitación está determinada por los roles que cada usuario tenga en el sistema.

5.6.6 Documentación. En la documentación se entrega información acerca del funcionamiento del programa que permita el correcto uso y aprovechamiento. Dependiendo de la persona a que vaya dirigida la documentación está incluirá las funciones básicas o información más técnica.

Aunque es difícil establecer las características de la documentación si es importante especificar:

1. Tipo de documentación a entregar (manual de usuario, otro tipo de manuales).
2. Idioma.
3. Tipo de información que debe contener el manual (funciones y procedimientos principales, preguntas frecuentes, problemas frecuentes).
4. Número de ejemplares y formato de entrega.

6. METODOLOGÍA

Para este proyecto de software fue escogida como metodología de desarrollo el modelo en espiral; tomando en cuenta que permite definir desde el principio del proceso los requerimientos del sistema, además facilita la planificación de cada una de las fases del ciclo de vida del software.

6.1 ANÁLISIS Y ESPECIFICACIÓN DE REQUISITOS

Se realizó un estudio detallado de la versión 6.0 del MeiWeb que estaba en producción, con el fin de conocer la estructura y así definir los parámetros de diseño para las nuevas funcionalidades. Una vez realizado el estudio de la plataforma se observó que el sistema está dividido por módulos facilitando la implementación de nuevas aplicaciones y la modificación o actualización de las ya existentes. En cuanto a las librerías se analizó sus funciones y la manera en que definen las variables; igualmente se observó la estructura de la base de datos, detallando las relaciones existentes entre las tablas y los módulos a los que pertenece cada una de ellas.

6.2 DISEÑO

En esta fase se realizó el diseño del prototipo basado en los requerimientos y las demás especificaciones obtenidas en la fase de análisis de requisitos, definiendo la estructura de los datos, tareas del usuario, interfaces de las nuevas funcionalidades; así como la adaptación a los módulos ya existentes.

6.3 DESARROLLO

En esta fase se realizó la incorporación y adaptación de funcionalidades a las ya existentes atendiendo a las especificaciones descritas en la fase anterior y a los parámetros establecidos por los usuarios quienes fueron parte activa para los nuevos desarrollos.

6.4 PRUEBAS

A continuación, se procede a realizar las pruebas necesarias para garantizar a los usuarios la confiabilidad y estabilidad del software, para ello se tienen en cuenta una serie de pautas estipuladas por el administrador del sistema.

Inicialmente se entrega al administrador de la plataforma las nuevas funcionalidades para que sean revisadas y evaluadas; una vez comprobado el cumplimiento de los requisitos son incorporadas al servidor de prueba donde en colaboración de un grupo de estudiantes son puestas en funcionamiento con el fin de detectar posibles errores o ajustes, los cuales son reparados y probados nuevamente.

A través de las pruebas se corroboró que los cambios implementados cumplen con los objetivos del proyecto. En las pruebas de integración realizadas en el proceso de unificación se enlazaron todos los módulos que la componen y se corroboró la compatibilidad y funcionalidad de la interfaz y con las pruebas de validación se verificó el rendimiento, robustez, resistencia y la seguridad.

6.5 IMPLANTACIÓN Y CAPACITACIÓN

Esta es la etapa final del desarrollo del sistema, la cual se basa en verificar el software, darlo a conocer a los usuarios y construir los archivos necesarios para

su uso. Inicialmente se toman los resultados obtenidos en las etapas anteriores con el fin de garantizar la adecuación de la plataforma y su fácil manejo; a partir de esto se llega al resultado final y se procede a buscar que el hardware cumpla con los requisitos necesarios para la implementación y así dar por terminado el producto logrando a cabalidad los objetivos propuestos.

Sin embargo, es necesario mantener el sistema siempre al día ya que la implantación es un proceso de constante evolución. Luego de tener el sistema terminado con las nuevas funcionalidades, implementadas y verificadas, los responsables de la plataforma se encargarán de dar a conocer los nuevos servicios que esta ofrece por medio de una capacitación dirigida a los usuarios del sistema en donde se garantiza el perfecto funcionamiento, utilidad y el fácil manejo.

6.6 DOCUMENTACION

En la elaboración de esta fase se llevaron a cabo modificaciones a los manuales de usuario correspondientes a los perfiles existentes en la plataforma, explicando las funcionalidades y servicios disponibles para cada uno de ellos.

7. CASOS DE USO

Los casos de uso son una técnica para especificar el comportamiento de un sistema. Todo sistema de software ofrece a su entorno una serie de servicios. Un caso de uso es una forma de expresar cómo alguien o algo externo a un sistema lo usa. Cuando decimos alguien o algo hacemos referencia a que los sistemas son usados no sólo por personas, sino también por otros sistemas de hardware y software.

Los casos de uso tienen las siguientes características:

- Están expresados desde el punto de vista del actor.
- Se documentan con texto informal.
- Describen tanto lo que hace el actor como lo que hace el sistema cuando interactúa con él, aunque el énfasis está puesto en la interacción.
- Son iniciados por un único actor.
- Están acotados al uso de una determinada funcionalidad –claramente diferenciada– del sistema.

7.1 RELACIONES DE CASOS DE USO

7.1.1 Extensión. Un caso de uso base incorpora implícitamente el comportamiento de otro caso de uso en el lugar especificado indirectamente por este otro caso de uso. En el caso de uso base, la extensión se hace en una serie de puntos concretos y previstos en el momento del diseño, llamados puntos de extensión, los cuáles no son parte del flujo principal. La relación de extensión sirve para modelar: la parte opcional del sistema, un subflujo que sólo se ejecuta bajo ciertas condiciones o varios flujos que se pueden insertar en un punto determinado.

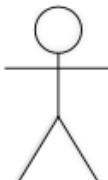


7.1.2 Inclusión. Un caso de uso base incorpora explícitamente el comportamiento de otro en algún lugar de su secuencia. La relación de inclusión sirve para enriquecer un caso de uso con otro y compartir una funcionalidad común entre varios casos de uso, también puede utilizarse para estructurar un caso de uso describiendo sus subfunciones. El caso de uso incluido existe únicamente con ese propósito, ya que no responde a un objetivo de un actor.

7.1.3 Generalización. En la tercera forma de relaciones entre casos de uso, existe una relación generalización/especialización. Un caso de uso dado puede estar en una forma especializada de un caso de uso existente. La notación es una línea sólida terminada en un triángulo dibujado desde el caso de uso especializado al caso de uso general.

7.2 DEFINICIÓN DE ELEMENTOS

El objetivo de los casos de uso es presentar de manera gráfica las funcionalidades o requisitos funcionales de un sistema y su interacción con los actores involucrados.

Tabla 1. Elementos de casos de uso.

| ELEMENTO | SIMBOLO | DESCRIPCIÓN |
|-------------------------------|--|--|
| ACTOR | Actor  | Rol que juega un usuario en la plataforma. |
| CASO DE USO |  | Tarea específica que realiza tras una orden de un agente externo, como la petición de algún actor o la invocación de otro caso de uso. |
| RELACIÓN DE ASOCIACIÓN |  | Muestra que el actor está desarrollando el caso de uso al cual está relacionado. |

7.3 DEFINICIÓN DE ACTORES

MeiWeb tiene un conjunto de actores los cuales son administrador, profesor y estudiantes, quienes realizan las siguientes actividades:

Tabla 2. Actores de la plataforma MeiWeb.

| USUARIO | DESCRIPCIÓN | ACTIVIDADES REALIZADAS |
|----------------------|---|--|
| Administrador | Se encarga del mantenimiento de la plataforma MeiWeb. | <ul style="list-style-type: none"> • Configuración de módulos. • Configuración de usuarios. • Configuración de cursos. • Definir parámetros. • Cambiar docentes de grupos. • Aplicar reinicio de semestre. |
| DOCENTE | Asume el desarrollo de las asignaturas. | <ul style="list-style-type: none"> • Crear, modificar, cambiar, activar y desactivar archivos. • Definir planificador para el desarrollo de los temas y actividades. • Crear evaluaciones, quices y actividades. • Calificar evaluaciones, quices y actividades. • Crear foros y chat. • Hacer comentarios a los estudiantes en la cartelera. • Enviar correos. • Crear alumnos de prueba. • Cargar archivos. • Cambiar al estudiante líder del subgrupo de trabajo. • Define las notas mínimas para los módulos de los cursos virtuales. |
| ESTUDIANTE | Forma parte de un curso en línea o de una materia presencial. | <ul style="list-style-type: none"> • Responder y enviar evaluaciones, actividades y quices. • Participar en foros y chat. • Adjuntar documentos. • Enviar correos y mensajes. |

| | | |
|----------------------------|---|--|
| ESTUDIANTE AUXILIAR | Asume el papel de ayudante de asignatura. | <ul style="list-style-type: none"> • Gestionar el planificador. • Crear Foros. • Añadir Mensajes en cartelera. • Agregar archivos a la biblioteca. |
|----------------------------|---|--|

7.3.1 Casos de uso para el administrador. El administrador es el encargado de velar por el buen funcionamiento de la plataforma de apoyo a la educación virtual

7.3.1.1 Ingreso del administrador a la plataforma.

Figura 6. Diagramas de casos de uso ingreso del administrador a la plataforma.

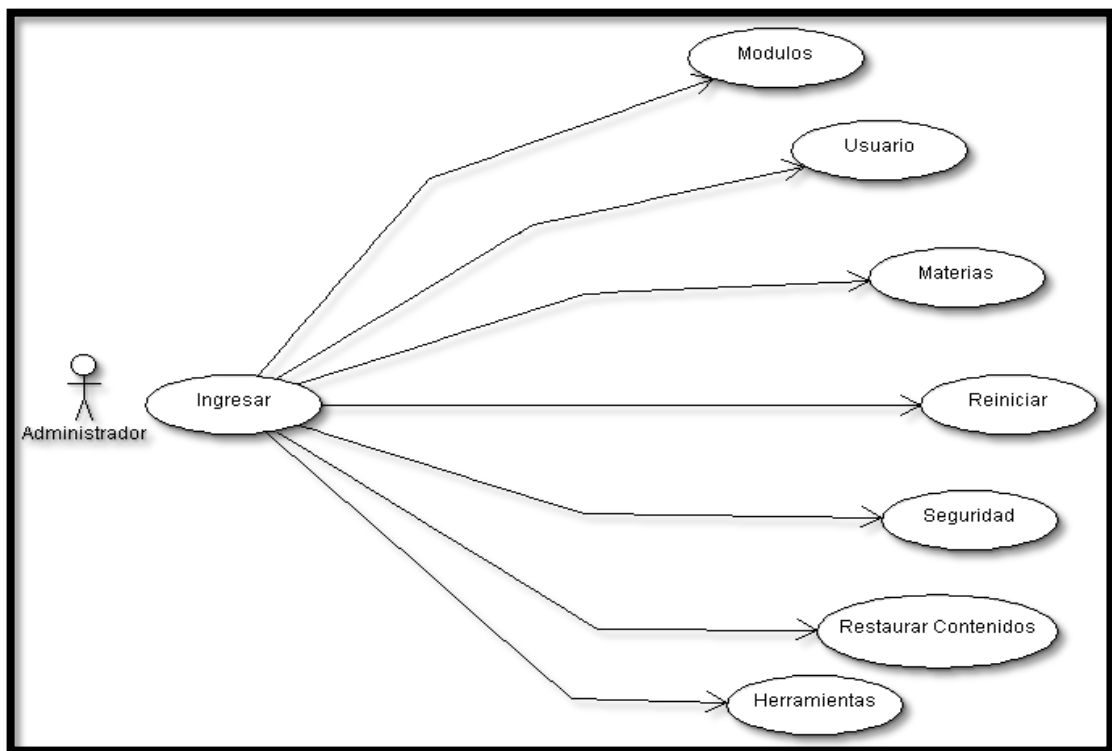


Figura 7. Caso de uso ingreso del administrador a la plataforma.

| | |
|---|--|
| NOMBRE | INGRESO ADMINISTRADOR A PLATAFORMA. |
| DESCRIPCIÓN | Permite al actor el ingreso a la plataforma, mostrando las funcionalidades de su perfil. |
| ACTORES | Administrador. |
| PRECONDICIONES | El actor debe estar registrado en el sistema. |
| Flujo Normal: | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. El actor ingresa el nombre de usuario. 2. El actor ingresa la contraseña. 3. El sistema comprueba la validez de los datos. 4. El sistema muestra la interfaz con las funcionalidades del perfil | |
| Flujo Alternativo: | |
| El sistema comprueba la validez de los datos, si los datos no son correctos avisa al actor de ello permitiendo la corrección. | |
| Pos Condiciones: | |
| El actor accede a las funcionalidades correspondientes a su perfil. | |

7.3.2 CASOS DE USO PARA EL DOCENTE

El docente es el usuario encargado de la construcción del curso, creación de estudiantes y calificación del mismo.

7.3.2.1 Ingreso del docente a la plataforma.

Figura 8. Diagrama de casos de uso ingreso del docente a la plataforma.

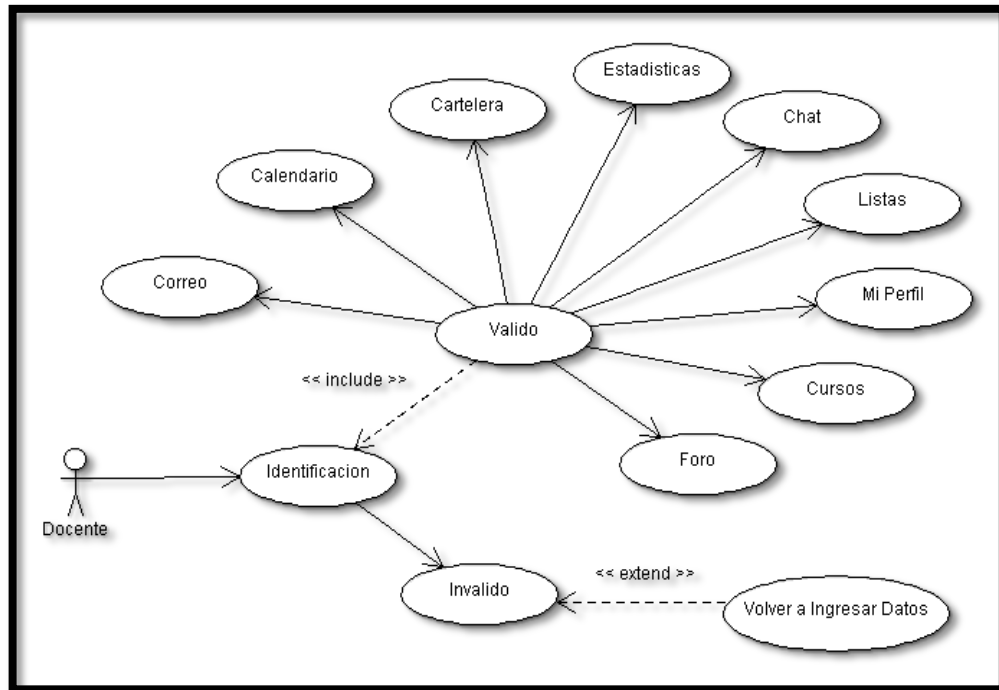


Tabla 3. Caso de uso ingreso del docente a la plataforma.

| | |
|---|--|
| NOMBRE | INGRESO DEL DOCENTE A LA PLATAFORMA. |
| DESCRIPCIÓN | Permite al actor ingresar a la plataforma, mostrando las funcionalidades correspondientes a su perfil. |
| ACTORES | Docentes registrados. |
| PRECONDICIONES | El actor debe estar registrado en el sistema. |
| Flujo Normal: | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. El actor ingresa el nombre de usuario. 2. El actor ingresa la contraseña. 3. El sistema comprueba la validez de los datos. 4. El sistema muestra la interfaz con todas las funcionalidades. | |
| Flujo Alternativo: El sistema comprueba la validez de los datos, si los datos no son correctos avisa al actor de ello permitiendo la corrección. | |
| Pos Condiciones: | |
| El actor accede a las funcionalidades correspondientes a su perfil. | |

7.3.3 Casos de uso para el estudiante. El estudiante es el usuario que accederá y desarrollará los cursos en línea.

7.3.3.1 Ingreso del estudiante a la plataforma.

Figura 9. Diagramas de casos de uso ingreso del estudiante a la plataforma.

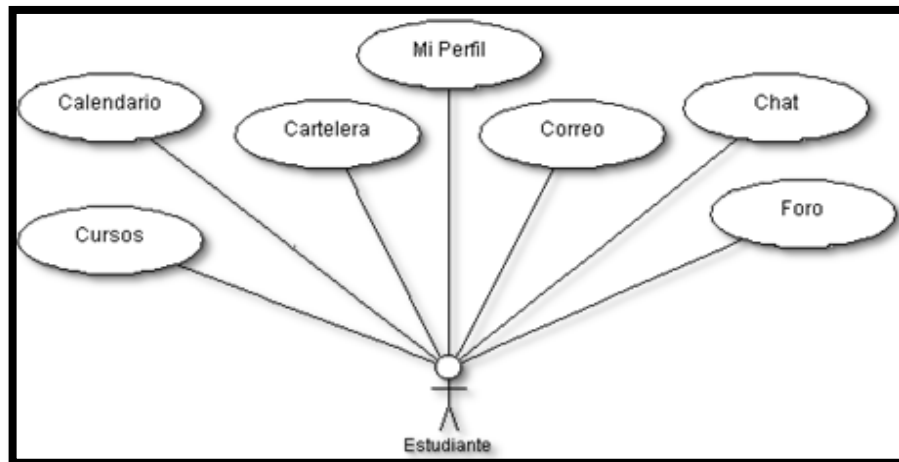


Tabla 4. Ingreso del estudiante a la plataforma.

| | |
|---|--|
| NOMBRE | INGRESO ESTUDIANTE A PLATAFORMA. |
| DESCRIPCIÓN | Permite al actor ingresar a la plataforma, mostrando las funcionalidades correspondientes a su perfil. |
| ACTORES | Estudiantes registrados. |
| PRECONDICIONES | El actor debe estar registrado en el sistema. |
| Flujo Normal: | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. El actor ingresa el nombre de usuario. 2. El actor ingresa la contraseña. | |

| |
|--|
| 3. El sistema comprueba la validez de los datos. |
| 4. El sistema muestra la interfaz con las funcionalidades del perfil. |
| Flujo Alternativo: El sistema comprueba la validez de los datos, si los datos no son correctos avisa al actor de ello permitiendo la corrección. |
| Pos Condiciones: El actor accede a las funcionalidades correspondientes a su perfil. |

7.3.3.2 Ingreso del estudiante virtual al curso.

Figura 10. Diagramas de casos de uso ingreso del estudiante virtual.

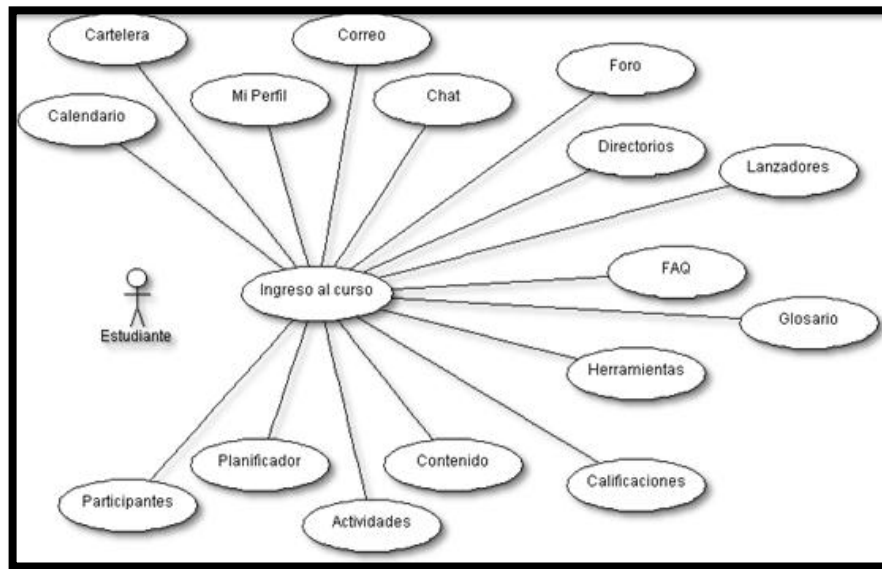


Tabla 5. Caso de uso ingreso del estudiante virtual al curso.

| | |
|---------------------------|---|
| NOMBRE | INGRESO DEL ESTUDIANTE AL CURSO. |
| DESCRIPCIÓN | Este caso de uso permite al actor acceder a uno de los cursos virtuales inscritos, donde podrá encontrar la información y funcionalidades necesarias para la comprensión del curso virtual. |
| ACTORES | Estudiantes registrados en un curso. |
| PRECONDICIONES | El actor debe estar inscrito en un curso. |
| Flujo Normal: | <ol style="list-style-type: none"> 1. El actor selecciona un curso. 2. El sistema consulta la información del curso seleccionado. 3. El sistema muestra la interfaz con las funcionalidades del curso. 4. El actor verifica la información y da respuesta a esta. 5. El sistema valida y almacena los datos. 6. El actor puede seleccionar otros cursos si está inscrito. |
| Flujo Alternativo: | No aplica. |
| Pos Condiciones: | El actor accede a las funcionalidades e información del curso al cual ha ingresado. |

7.3.3.3 Ingreso del estudiante como auxiliar al curso.

Figura 11. Diagramas de casos de uso ingreso del estudiante auxiliar.

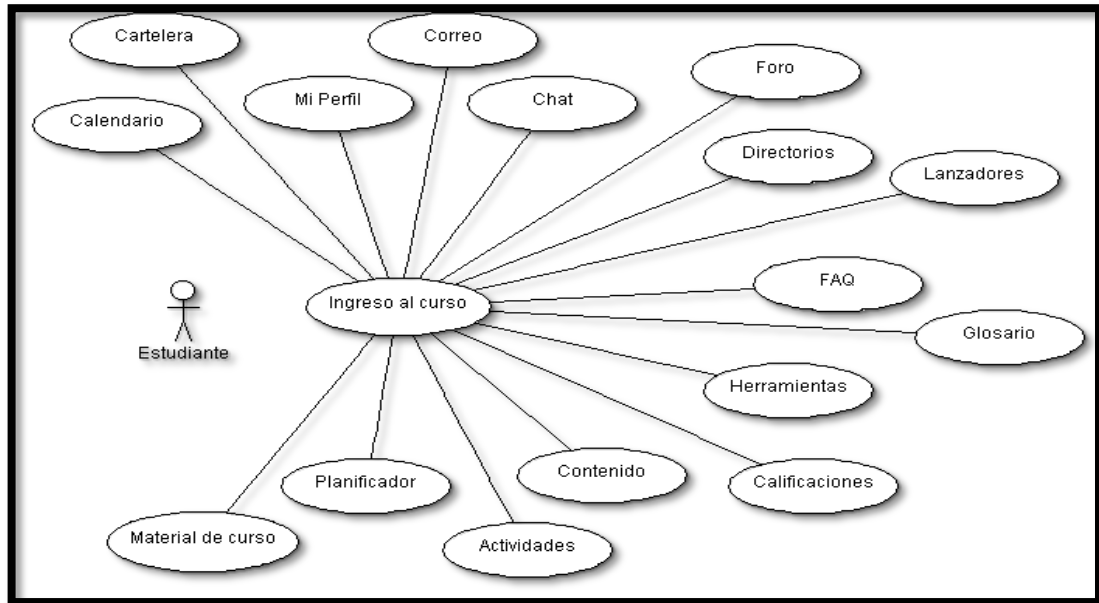


Tabla 6. Caso de uso ingreso del estudiante auxiliar al curso.

| | |
|---------------------------|--|
| NOMBRE | INGRESO DEL ESTUDIANTE AUXILIAR AL CURSO. |
| DESCRIPCIÓN | Este caso de uso permite al actor acceder como auxiliar, entra al curso inscrito como auxiliar del profesor, donde podrá encontrar la información necesaria para la comprensión del curso. |
| ACTORES | Estudiantes registrados en un curso. |
| PRECONDICIONES | El actor debe estar inscrito en un curso. |
| Flujo Normal: | <ol style="list-style-type: none"> 1. El actor selecciona un curso. 2. El sistema consulta la información del curso seleccionado. 3. El sistema muestra la interfaz con las funcionalidades del curso. 4. El actor verifica la información y da respuesta a esta. 5. El sistema valida y almacena los datos. 6. El actor puede seleccionar otros cursos si está inscrito. 7. El actor puede ver las actividades que el docente tiene. |
| Flujo Alternativo: | No aplica. |
| Pos Condiciones: | El actor accede a las funcionalidades e información del curso al cual ha ingresado. |

7.4 REQUERIMIENTOS TECNICOS

Estos hacen referencia a las especificaciones técnicas bajo las cuales es desarrollado el proyecto y a los requisitos mínimos que deben tener los equipos en los que se ponga en funcionamiento el sistema de tal forma que garantice su correcto funcionamiento.

Lenguaje de desarrollo: la plataforma de apoyo a la educación virtual MeiWeb está desarrollada en el lenguaje PHP.

PHP: es un lenguaje de alto nivel para la realización de sitios web dinámicos, el cual es ejecutado en servidor. PHP es código abierto, goza de la ayuda de un gran número de programadores.

Tipo de aplicación: Aplicación web.

APLICACIÓN WEB: se denomina aplicación web a aquellas herramientas que los usuarios pueden utilizar accediendo a un servidor web a través de internet o de una intranet mediante un navegador. En otras palabras, es una aplicación software que se codifica en un lenguaje soportado por los navegadores web en la que se confía la ejecución al navegador.

Características

Ahorra tiempo: Se pueden realizar tareas sencillas sin necesidad de descargar ni instalar ningún programa.

Compatibilidad eficiente: Basta tener un navegador actualizado para poder utilizarlas.

No ocupan espacio: en nuestro disco duro.

Multiplataforma: Se pueden usar desde cualquier sistema operativo porque sólo es necesario tener un navegador.

Portables: Es independiente del ordenador donde se utilice porque se accede a través de una página web.

La disponibilidad suele ser alta: porque el servicio se ofrece desde múltiples localizaciones para asegurar la continuidad del mismo.

APACHE: Es un servidor web HTTP de código abierto, rápido y eficiente, continuamente actualizado y adaptado a los nuevos protocolos desarrollados dentro del proyecto HTTP server (HTTP) de la Apache Software Foundation.

Características

- Multiplataforma.
- Bases de datos de autenticación y negociado de contenido.
- Incentiva la realimentación de los usuarios, obteniendo nuevas ideas, informes de fallos y parches para la solución de los mismos.
- Extensible, debido a que es modular se han desarrollado diversas extensiones entre las que destaca PHP.

Motor de base de datos: MARIADB. MariaDB: MariaDB es un sistema de gestión de bases de datos derivado de MySQL con licencia GPL. Está desarrollado por Michael (Monty) Widenius (fundador de MySQL) y la comunidad de desarrolladores de software libre. Introduce dos motores de almacenamiento nuevos, uno llamado Aria -que reemplaza con ventajas a MyISAM- y otro llamado XtraDB -en sustitución de InnoDB. Tiene una alta compatibilidad con MySQL ya que posee las mismas órdenes, interfaces, APIs y bibliotecas, siendo su objetivo poder cambiar un servidor por otro directamente. MariaDB es un fork directo de

MySQL que asegura que permanecerá una versión de este producto con licencia GPL.

Características

- Gestor de base de datos.
- Relacional.
- Open Source.

Utilización de servicios en la plataforma MeiWeb

Tabla 7. Utilización de servicios en la plataforma MeiWeb.

| UTILIZACIÓN DE SERVICIOS EN LA PLATAFORMA MEIWEB | |
|---|---|
| NOMBRE | DESCRIPCIÓN |
| PHP | PHP ha sido concebido inicialmente para entornos UNIX y es en este sistema operativo donde se pueden aprovechar mejor sus prestaciones. |
| MARIADB | Tomando en cuenta el modelo de alta disponibilidad de los servidores de la plataforma MeiWeb, se procedió a utilizar MariaDB para aprovechar su velocidad a la hora de manejar la replicación de los datos y la confiabilidad de tener uno de los motores más actualizados y estables de la actualidad. |
| APACHE | El servidor Apache HTTP es un servidor web de tecnología Open Source sólido y para uso comercial desarrollado por la Apache software Foundation. |

8. DESCRIPCION DEL SOFTWARE

Para la modificación y las nuevas funcionalidades de la plataforma MeiWeb, se debe tener en cuenta cuales fueron los módulos actualizados para esta nueva versión.

Los módulos a los cuales se le realizaron modificaciones son los siguientes:

B_LEARNING

1. MÓDULO ACTIVIDADES
2. MÓDULO ADMINISTRADOR
3. MÓDULO AUTOEVALUACIONES
4. MÓDULO BIBLIOTECA
5. MÓDULO CALENDARIO
6. MÓDULO CARTELERA
7. MÓDULO CONTENIDO
8. MÓDULO CORREO
9. MÓDULO EVALUACIONES
10. MÓDULO LOGIN
11. MÓDULO MATERIAS
12. MÓDULO NOTAS
13. MÓDULO PLANIFICADOR
14. MÓDULO PORTAL
15. MÓDULO USUARIO
16. NAVEGACIÓN

E_LEARNING

17. MÓDULO ADMINISTRADOR
18. MÓDULO CONTENIDO
19. MÓDULO ACTIVIDADES

8.1 MÓDULO ACTIVIDADES

- Activación y desactivación de actividades utilizando la tecnología AJAX.

Tomando en cuenta la facilidad de uso de la plataforma fue fundamental aplicar en este módulo la tecnología Ajax para evitar que se recargue la página al momento de activar o desactivar una determinada actividad o de cambiar su visibilidad, permitiendo llevar este proceso de manera más sencilla y rápida.

- **Ordenar la lista de actividades por fecha.** Como sugerencia de los usuarios se tomó la decisión de mostrar la lista de actividades de manera ordenada tomando como referencia la fecha de finalización de la respectiva actividad mostrando la misma de manera descendente tanto para el docente como para el estudiante.

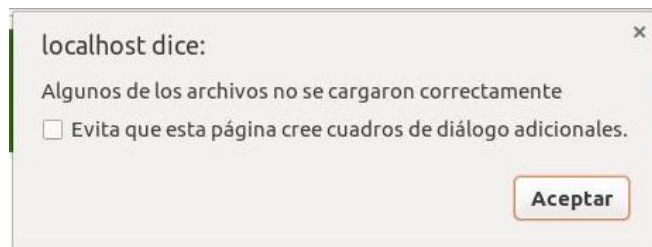
- **Realizar mejoras en la funcionalidad de la actividad de coevaluación.** Al ejecutar una serie de pruebas fue detectado una falla en la coevaluación donde en algunos casos a los estudiantes se asignaban a sí mismos, por lo que no había un calificador externo y el encargado de realizar la respectiva calificación era el profesor.

Figura 12. Lista de estudiantes en coevaluación.

| Calificar: coeva del Grupo I1 | | | |
|--|--|------------------------------------|---------------------|
| Ordenar Lista Por: Código ▾ | | | |
| Lista de Alumnos | | | |
| <input type="checkbox"/> Todo el Grupo | | | |
| Código | Alumno(s) | Calificador | Nota de Calificador |
| 1 <input type="checkbox"/> | 2101702 RAFAEL EDUARDO SANCHEZ CUADROS | GARCIA MORANTES STEVEN JEAN CLAUDE | |
| 2 <input type="checkbox"/> | 2101733 JULIAN ANDRES MARTINEZ RANGEL | GUERRERO FLOREZ BRAYNT ROLANDO | |
| 3 <input type="checkbox"/> | 2111628 JULIAN EDUARDO VILLAMIZAR PEÑA | PINZON DIAZ DUVAN SNEYDER | |
| 4 <input type="checkbox"/> | 2111767 ANA CECILIA BECERRA CONTRERAS | PEÑALOZA VIVIESCAS HECTOR DANIEL | |
| 5 <input type="checkbox"/> | 2111813 HECTOR DANIEL PEÑALOZA VIVIESCAS | ALVAREZ CADENA NATHALIA ANDREA | |
| 6 <input type="checkbox"/> | 2120083 CLAUDIA XIMENA DIAZ GARCIA | PINTO BARRERA JHON EDWARD | |
| 7 <input type="checkbox"/> | 2120097 BRAYNT ROLANDO GUERRERO FLOREZ | BECCERRA CONTRERAS ANA CECILIA | |
| 8 <input type="checkbox"/> | 2120102 NATHALIA ANDREA ALVAREZ CADENA | MARTINEZ RANGEL JULIAN ANDRES | |
| 9 <input type="checkbox"/> | 2120109 DUVAN SNEYDER PINZON DIAZ | DIAZ GARCIA CLAUDIA XIMENA | |
| 10 <input type="checkbox"/> | 2121821 STEVEN JEAN CLAUDE GARCIA MORANTES | VILLAMIZAR PEÑA JULIAN EDUARDO | |
| 11 <input type="checkbox"/> | 2121855 JHON EDWARD PINTO BARRERA | SANCHEZ CUADROS RAFAEL EDUARDO | |

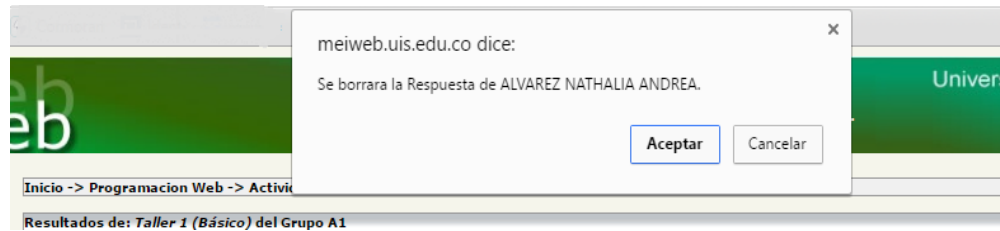
- **Revisar y realizar correcciones para que las actividades aparezcan en Calendario y Cronograma.** Tomando en cuenta las observaciones del usuario se realizaron las respectivas revisiones y arreglos para que siempre que se crea una actividad se muestre en calendario y cronograma general para que los estudiantes tengan en cuenta las fechas de sus actividades y no pierdan la noción del tiempo.
- **Implementar mensaje de alerta indicando que no se puede subir un archivo a la plataforma por su tamaño.** Siguiendo los reportes de los usuarios, muchas veces se generaba una confusión al momento de subir archivos, de respuestas a las actividades propuestas por el profesor, pero al no tener en cuenta el tamaño máximo permitido por la plataforma el archivo no era cargado y la respuesta de la actividad permanecía vacía, y se modificó para que con ayuda de una alerta notifique este evento al usuario.

Figura 13. Alerta de error al subir archivos.



- **Revisar al borrar las actividades o trabajos ya subidos por un estudiante o un grupo, en la caja de alertas que salga el nombre del estudiante o grupo al cual se le va a borrar.** Para seguridad del profesor el mensaje se implementó de tal forma que puede confirmación la eliminación de esta respuesta y así evitar problemas por un error humano.

Figura 14. Confirmación al eliminar una respuesta.



- **Modificar que las respuestas a las actividades como archivos adjuntos, se cierren después de terminada la fecha final o cuando se haya calificado la actividad, permitiendo a los estudiantes editar los archivos ya subidos a la plataforma.** Para mejorar el desarrollo del proceso de las actividades, si un estudiante responde la misma con un archivo que considera incompleto y por lo tanto puede mejorar, la plataforma le permite cambiarlo siempre y cuando se cumplan con las respectivas reglas, que la actividad no se encuentre finalizada o que la actividad no este calificada por el profesor.
- **Mejorar usabilidad en el envío de actividades, cambiar el texto del botón enviar.** Para evitar confusión de los estudiantes se cambió el texto y se cambió el tamaño de letra del botón para que a primera vista se entienda el proceso correcto, dado que antes se confundían al momento de adjuntar archivos y perdían el envío de su respuesta.
- **Cambiar automáticamente los guiones por guion de piso en el nombre de la actividad cuando se crea esta.** Evitar la creación de actividades con la presencia de guiones permite al profesor visualizar la lista de calificaciones de manera correcta, además se implementó de forma automática para evitar problemas con nuevos profesores.

8.2 MÓDULO ADMINISTRADOR

- **Verificar el proceso de fin e inicio de semestre funcionen correctamente, incluyendo actualización de la carga académica de profesores.** El proceso de fin de semestre es el encargado de borrar la información de la materia asociada a los estudiantes de semestres anteriores y el proceso de inicio de semestre es la asociación de los nuevos grupos existentes en la base de datos, ejecutando pruebas y realizando correcciones se lograron mejorar de tal forma que evite al administrador realizar tareas extras.
- **Mejorar el despliegue de las tablas de ip's, en los tiempos de inicio de sesión y los tipos de usuario.** Se cambiaron las consultas para mostrar la información correcta además mejorar los datos en las tablas, con información sobre el tipo de usuario, tiempo de la sesión y la opción de bloquear estudiantes, si están accediendo sin estar autorizados.

Tabla 8. Tabla de IP's Administrador.

| Refrescar Lista de IP's | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------------|------------|-------|---------------------------------------|---------------|------|--------------|--------------------|---------------------|----------------------------|-----------------------------|----------------------------|-------------|----------|
| Ver Usuarios | | | | | | | | | | | | | |
| tabla de usuarios conectados a MEIWEB | | | | | | | | | | | | | |
| conectados | Código | Grupo | Nombre del Usuario | En Evaluacion | Tipo | IP | Hora Inicio Sesion | Hora Inicio Intento | Tiempo Transcurrido Sesion | Tiempo Transcurrido Intento | Tiempo Restante Evaluacion | Desconectar | Bloquear |
| 1 | 2610 | | FLOREZ BECERRA MANUEL GUILLERMO | | P | 192.168.1.34 | 15:43:24 | | 00:00:00 | | | | |
| 2 | 1104375186 | | GOMEZ PARRA PEDRO ANDRES | | PV | 192.168.1.38 | 15:43:23 | | 00:00:01 | | | | |
| 3 | 2120062 | A1 | MUÑOZ MARTINEZ LIBARDO LUIS | | E | 192.168.1.33 | 15:40:50 | | 00:02:34 | | | | |
| 4 | 22972 | | ZZPRUEBA MEI ALUMNO | | E | 192.168.1.37 | 15:42:53 | | 00:00:31 | | | | |

- **Mejorar visualmente la parte de instalación del MeiWeb.** Se implementaron actualizaciones con las nuevas tecnologías para mejorar visualmente la instalación del MeiWeb, además de mostrar una interfaz más fácil de usar por el administrador

8.3 MÓDULO AUTOEVALUACIONES

- **Implementar el módulo creación de preguntas de autoevaluación en línea por estudiantes y validadas por el profesor.** Para mejorar la participación, se implementó el desarrollo de preguntas por parte de los estudiantes y la generación de autoevaluaciones entre los mismos estudiantes generando un aprendizaje compartido y el interés de buscar soluciones de manera grupal.

Figura 15. Pregunta de Autoevaluación.

The screenshot shows a web-based interface for creating a question. The form is titled "Ingresar Pregunta" and contains the following fields:

- Autor:** ESTUDIANTE PRUEBA
- Tema:** HTML5 (dropdown menu)
- Subtema:** (empty dropdown menu)
- Grado:** Facil (dropdown menu)
- Tipo:** Falso o Verdadero

Below the form is a rich text editor titled "Pregunta" with a toolbar containing various icons for text formatting (bold, italic, underline, text color, background color, font size, font family, bulleted list, numbered list, link, unlink, image, video, table, etc.). The text area contains the question: "La ultima version de html es la numero 5?".

Below the question editor is a section titled "Respuesta" with two radio buttons: "Verdadero" (selected) and "Falso".

At the bottom of the form are two buttons: "Guardar" and "Cancelar".

Para controlar el proceso el profesor es el encargado de validar las preguntas además de tener la posibilidad de modificar o eliminar si el considera algún error en la pregunta.

- **Implementar en autoevaluaciones del estudiante la justificación de las respuestas.** Para mejorar el desarrollo de la autoevaluación se aplicó la opción que el estudiante justifique su respuesta para tener un apoyo escrito a su idea y fundamentalmente para enriquecer el proceso de corrección.

8.4 MÓDULO BIBLIOTECA

- **Implementar ordenar los archivos por materia.** Para mejorar la usabilidad de la plataforma el módulo de biblioteca ordena los archivos dependiendo de la materia a donde fueron cargados evitando confusiones al docente en archivos o entre materias.
- **Revisar la navegación para que se pueda volver a la página anterior.** Como mejora a la usabilidad es fundamental para el usuario volver a la página anterior para poder rectificar algún error o para no perder el orden a la hora de revisar los archivos en la biblioteca.

8.5 MÓDULO CALENDARIO

- **Permitir eliminar citas vencidas.** Implementar la eliminación de citas o mensajes vencidos para evitar confusiones por parte del docente, esto permite mejorar la presentación de la materia o curso y mantiene los mensajes actualizados.
- **Desarrollar una unificación de datos para cambiar fechas de evaluaciones y actividades desde el calendario.** Facilitar al docente el cambio de fechas desde el calendario, implementando una unificación que mantiene conexión con las actividades y evaluación, que dependerá de la hora determinada para estas actividades para su correcto desarrollo.

8.6 MÓDULO CARTELERA

- **Revisar funcionamiento de mensajes que se ocultan después de ser vistos y los mensajes grupales.** Se llevaron a cabo correcciones en los mensajes

ocultos después de ser visto mejorando el módulo de cartelera ante los errores que se estaban presentando, además se mejoró el servicio de mensajes grupales.

- **En ver mensajes de cartelera poner el icono de la cartelera antes de cada mensaje, como identificación para el usuario.** Con la inclusión del icono de cartelera el usuario es capaz de identificar la ubicación en el sistema y evita confusión con el cronograma general, que tiene un icono de aspecto parecido, mejorando la navegación.

Figura 16. Mensaje de Cartelera.

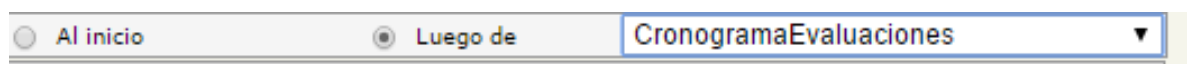
| Cartelera | | | |
|-----------------|------------------------------------|-----------------------|--------------------|
| Materia: | SISTEMAS OPERACIONALES | Grupo: | A1 |
| Autor Cita: | MANUEL GUILLERMO FLOREZ BECERRA | Fecha de Publicación: | 1 de Junio de 2016 |
| Título Mensaje: | TEMAS YA ASIGNADOS A1 | | |
| Descripción: | | | |

- **Cuando se envían mensajes de cartelera a todos los grupos, por defecto se omite el envío a los grupos de investigación.** Tomando en cuenta las necesidades del docente se separan los grupos de proyectos de grado en al momento de enviar correos a todos los grupos, facilitando él envío de la información a los estudiantes de las materias.

8.7 MÓDULO CONTENIDO

- **En editar contenidos posicionar la ubicación en el mismo tema a editar.** Como mecanismo de ayuda se presenta que al editar un contenido no pierda su ubicación facilitando al docente las modificaciones sin la necesidad de buscar el orden anterior y desde esta misma opción se puede mover al gusto del docente para cambiar el orden del desarrollo de los contenidos.

Figura 17. Editar Contenidos.



8.8 MÓDULO CORREO

- **Desplegar la asignatura correctamente desde la materia donde se envían correos de los estudiantes.** Para controlar la visualización de la información acerca de la materia y el grupo se cambió la consulta a la base de datos, mostrando de manera correcta al docente los datos y caer en confusiones.

Figura 18. Visualización de correos.

| <input type="checkbox"/> | Remitente | Grupo | Materia | Asunto |
|--------------------------|----------------------------------|-------|------------------------|----------------------------------|
| <input type="checkbox"/> | HECTOR DANIEL PEÑALOZA VIVIESCAS | I1 | SISTEMAS OPERACIONALES | TRABAJO DE GRADO PORTAL WEB |
| <input type="checkbox"/> | NATHALIA ANDREA ALVAREZ CADENA | I1 | SISTEMAS OPERACIONALES | Solicitud |
| <input type="checkbox"/> | TANIA ESTEPHANY VERGARA BERNAL | A1 | SISTEMAS OPERACIONALES | Excusa clase viernes 03 de Junio |
| <input type="checkbox"/> | JULIAN EDUARDO VILLAMIZAR PEÑA | I1 | SISTEMAS OPERACIONALES | Tema de investigación |
| <input type="checkbox"/> | DUVAN SNEYDER PINZON DIAZ | I1 | SISTEMAS OPERACIONALES | Lider de grupo |
| <input type="checkbox"/> | DUVAN SNEYDER PINZON DIAZ | I1 | SISTEMAS OPERACIONALES | Lider de grupo |

- **Reactivar el servicio de envío a correo externo.** Para tener un contacto más directo con los estudiantes, se reactivó el servicio de envío de correos externos o personales de los estudiantes fuera de la plataforma tomando en cuenta que el mismo es enviado al correo que el usuario registro al momento de acceder a su cuenta por primera vez.

8.9 MÓDULO EVALUACIONES



- **Permitir crear evaluaciones sin importar las notas definidas previamente.** Para facilidad del docente se cambiaron las políticas de creación de evaluaciones, siendo que estas solo se creaban antes de tener establecidos las notas de los porcentajes parciales de las materias, y al terminar el 100% se evitaba la creación de una nueva evaluación, ahora se cambió para que el docente sea capaz de

crear las evaluaciones que considere necesarias y las mismas tomaran un porcentaje de 0 para que después el docente ajuste los porcentajes a su gusto.

- **Cambiar guardado de evaluaciones o quices para permitir guardar cuando el porcentaje total de las preguntas es inferior al 100%.** Acompañando la implementación del congelado de evaluaciones esta opción se desarrolló como un apoyo siempre que el profesor considere elegir una respuesta de investigación a un quiz o evaluación podrá dejar un porcentaje específico para esa pregunta y con la capacidad de continuar a responder solo esa pregunta.

- **Agregar campo de búsqueda de preguntas por número identificador.** Se desarrolló la idea de un buscador de preguntas por el numero identificador de la misma permitiendo de manera rápida la creación de evaluaciones con esta ayuda y con la seguridad de escoger la pregunta correcta el docente puede visualizar y después agregar la pregunta.

Figura 19. Buscador de preguntas.

| Buscar pregunta: | | Buscar | |
|-----------------------------------|--------------------|--------|---|
| Pregunta | Tipo | AU | Ver Editar |
| 1924. En el editor nano se&nti... | Multiple Respuesta | |   |

- **Botón para congelado y continuación de evaluaciones, grupal o individualmente.** Con la ejecución de esta funcionalidad el docente es capaz de congelar y continuar evaluaciones tomado en cuenta las situaciones que se presenten, para el congelado se deben tomar unos requisitos: el primero es que el usuario debe tener tiempo restante para la continuación del mismo, además él debe tener seleccionadas las respuestas para continuar con esas respuestas bloqueadas; y la continuación se aplica cuando por problemas externos un examen no pueda continuar donde se inició, al continuar el estudiante regresa con sus respuestas y el tiempo restante al momento del cambio.

- **Cambiar cronómetro de quices y evaluaciones de clientes para que dependa del servidor.** Con la tecnología AJAX se cambió la ejecución del reloj en las evaluaciones, evitando los problemas que se generaban cuando se ejecutaba con JavaScript, mejorando la confiabilidad en la plataforma y facilitando el desarrollo de la evaluación al docente para no descuidar sus obligaciones a la hora de las evaluaciones.


- **Revisar la funcionalidad de los usuarios durante una evaluación en línea, indicando el tiempo en que inició, tiempo actual y tiempo transcurrido; tiempo faltante para que permanezca la información en línea hasta el final de la evaluación.** Mejorando la confiabilidad del estudiante se desarrolló la nueva interfaz para el reloj en línea que se utiliza en las evaluaciones, utilizando la tecnología AJAX permitiendo los cambios en el reloj que son tomados desde el servidor y replica la información en la pantalla sin tener que recargar la página, además de añadir los relojes de tiempo transcurrido, hora de inicio y hora actual para comprobar que el tiempo se esté comportando de manera correcta.

Figura 19. Reloj en línea de evaluaciones.



- **Revisar el funcionamiento de las direcciones IP de los equipos de los estudiantes en evaluaciones.** El docente tiene acceso a la información de las direcciones IP de los estudiantes para evitar fraudes o trampas en el desarrollo de la actividad, y con la inserción de la opción de bloqueo el docente evita estos fraudes

Figura 20. Tabla de IP del profesor.

| tabla de estudiantes en evaluacion: materia = "SISTEMAS OPERACIONALES ", grupo = "A1", previo = "II Previo_A1 II de 2016" | | | | | | | | | | | |
|---|---------|-----------------------------|--------|----------|--------------|--------------------|---------------------|----------------------------|-----------------------------|----------------------------|---|
| Ver Usuarios | | | | | | | | | | | |
| conectados | Código | Nombre del Alumno | Estado | Intentos | IP | Hora Inicio Sesion | Hora Inicio Intento | Tiempo Transcurrido Sesion | Tiempo Transcurrido Intento | Tiempo Restante Evaluacion | Bloquear |
| 1 | 2120062 | MUÑOZ MARTINEZ LIBARDO LUIS | 1 | 1 | 192.168.1.33 | 14:16:27 | 14:17:52 | 00:01:51 | 00:00:26 | 00:59:34 |  |

- **Bloquear al estudiante de continuar realizando intentos cuando se cierra la sesión, desbloqueo automático después de una hora y cuando cumple número máximo de intentos no bloquee.** Para mayor seguridad del docente siempre que habilita una evaluación con más de un intento se implementaron algunos cambios, cuando el estudiante cierra la sesión en la plataforma el sistema confirma el número de intentos restantes para la evaluación, si el estudiante tiene intentos activos es bloqueado durante una hora para evitar accesos externos si por el contrario gasto todos sus intentos el estudiante no es bloqueado; como método de ayuda si hay estudiantes bloqueados y la evaluación se da por terminada en el momento que el docente procede a cerrar la sesión se desbloquean automáticamente a todos los estudiantes.

- **Implementar la aplicación de nota adicional en evaluaciones y quices para aplicar Extra Point de incentivo por participación en clase.** Para mejorar la participación en la clase y ayudar en el proceso de aprendizaje el manejo de extra point es la forma de premiar a los estudiantes interesados con las dinámicas de las clases, para mejorar la aplicación del extra point el docente tiene acceso a la opción de aplicar nota extra a determinada evaluación e incrementar la nota con esta ayuda.

Figura 21. Nota extra en evaluaciones.

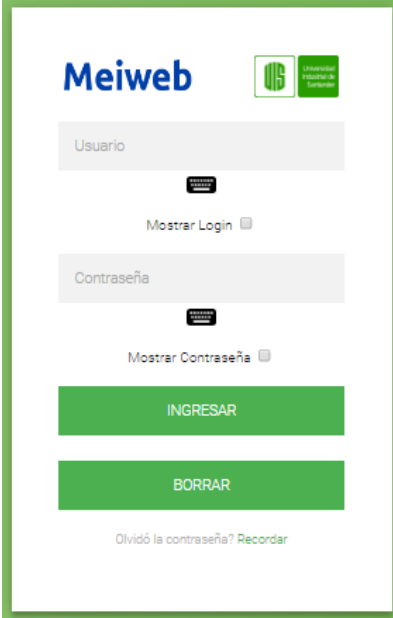
| Nota | Nota Extra | Nota Definitiva |
|------|------------|-----------------|
| 4.0 | 0.00 | 4.0 |
| 3.9 | 0.50 | 4.4 |
| 2.2 | 1.00 | 3.2 |

- **Implementar la posibilidad de aumento del tiempo de las evaluaciones o quices mientras se está presentando por los estudiantes, es decir, en tiempo real.** Para facilidad del docente desde el menú de evaluaciones tiene la capacidad de aumentar el tiempo de la evaluación si lo considera necesario y ayudar a los estudiantes de forma automática mientras están presentando la evaluación en línea y evitar recargar la página con la tecnología AJAX.

8.10 MÓDULO LOGIN

- **Mejorar el diseño de login de usuario y administrador.** Aplicando las nuevas tecnologías se rediseño el diseño del login mejorando visualmente y permitiendo ser más amigable con el usuario.

Figura 22. Login de inicio de sesión.

The image shows a login form for 'Meiweb'. At the top left is the 'Meiweb' logo in blue. To its right is a green square logo with a white 'S' and the text 'Universidad Tecnológica de Santander' next to it. Below the logos are two input fields: 'Usuario' and 'Contraseña'. Each field has a small black icon of a person and a password key respectively. Below the 'Usuario' field is a 'Mostrar Login' link with a small square icon. Below the 'Contraseña' field is a 'Mostrar Contraseña' link with a small square icon. There are two green buttons: 'INGRESAR' and 'BORRAR'. At the bottom, there is a link that says 'Olvidó la contraseña? Recordar'.

- **Corregir envío de correo externo para recordar contraseña para el usuario.** Con la corrección en el envío de correos externos se cambió el proceso de

recuperación de datos ajustando a los nuevos parámetros al momento de enviar correos para el usuario.

8.11 MÓDULO MATERIAS

- **Implementar en grupos de proyectos de grado para que puedan usar el cronograma y calendario para planificar actividades, independiente del calendario general de las asignaturas.** Para mejorar la planificación de actividades los grupos de trabajo de grado ahora tiene la opción de interactuar con el calendario y la cartelera para programar de manera conjunta reuniones, avances o entregas entre estudiantes y director, generando una mejora a partir de la plataforma actual.

8.12 MÓDULO NOTAS

- **Corregir el formato de salida de las calificaciones en Excel, no imprime las sub-actividades, mejorar presentación.** El docente una vez que quiere sacar un reporte de notas personal, accediendo a la opción de descargar plantilla, visualiza todas las notas con sus respectivas actividades y la información asociada con las notas definitivas.

8.13 MÓDULO PLANIFICADOR

- **Agregar link para exportar el planificador a documento de Word.** El docente puede generar un documento en Word con todo lo que contiene en el planificador identificando los objetivos, temas y actividades de cada semana para llevar un control de la programación del curso.

- **Agregar checkbox a las semanas para activar o finalizar un módulo.** Para facilitar el proceso de finalizar o activar una semana se añadió un checkbox con fin

de agilizar el proceso y para el entendimiento de los usuarios nuevos en el uso del planificador.

- **Permitir la eliminación de determinada semana.** El docente tiene la posibilidad de eliminar una determinada semana del planificador tomando en cuenta que las semanas del planificador se correrán hacia arriba a partir de la semana elimina y mostrando la última semana en blanco para ser modificada

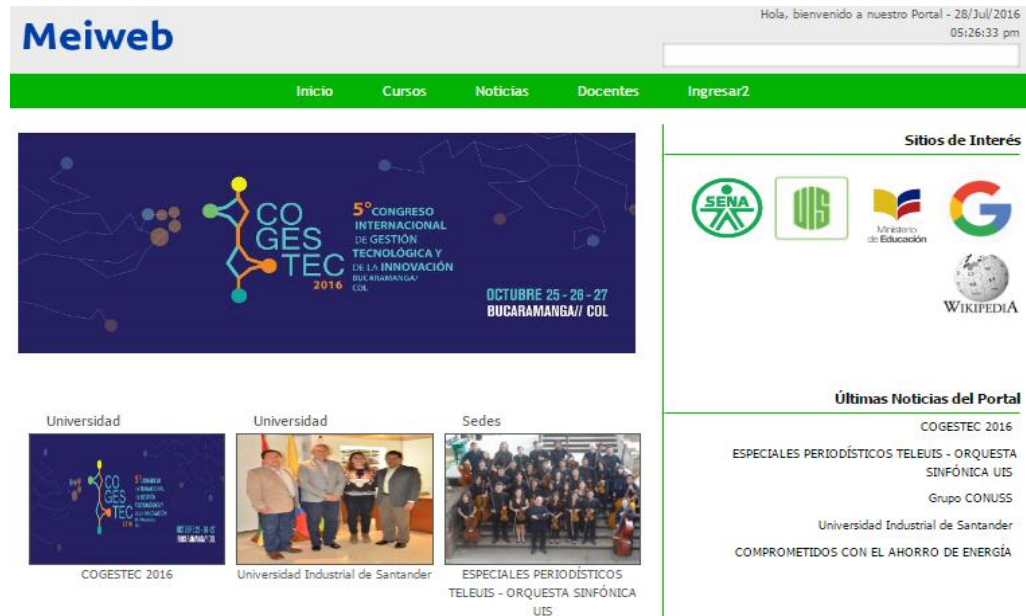
8.14 MÓDULO PORTAL

Teniendo en cuenta las dificultades que se presentaron para gestionar y mantener el portal anterior se optó por cambiar el portal por uno nuevo, con herramientas actualizadas más fáciles de manejar y reparar; este portal cuenta con las siguientes características:

- Implementación de portal de noticias dinámico utilizando los lenguajes HTML, PHP y MySQL
- Creación del módulo de administración del portal
- Agregar enlaces de interés dinámicamente
- Agregar noticias dinámicamente, permitir modificarlas y eliminarlas
- Manejo de usuarios para la administración del portal
- Mostrar profesores presenciales y virtuales dinámicamente
- Adaptar el portal a dispositivos móviles.

Además de ser el apoyo para la inscripción de los interesados en los cursos virtuales, con sus publicaciones de noticias es una fuente de información para la comunidad universitaria.

Figura 23. Portal de noticias MeiWeb.



8.15 MÓDULO USUARIO

- **Incluir un link de la foto y un botón de envió de correo del estudiante en lista de matriculados.** Cada vez que el docente observe su lista de clase tendrá la oportunidad de ver la imagen del estudiante y mejorar la interacción visual además de ayudar en la creación de un vínculo docente-estudiante que ayuda en el desarrollo de las relaciones interpersonales.

8.16 NAVEGACIÓN

- **Documentar las existentes e Implementar combinaciones de teclas para realizar actividades repetitivas del profesor.** En el sistema realizamos las siguientes combinaciones de teclas, que son de uso diario para el perfil del profesor:

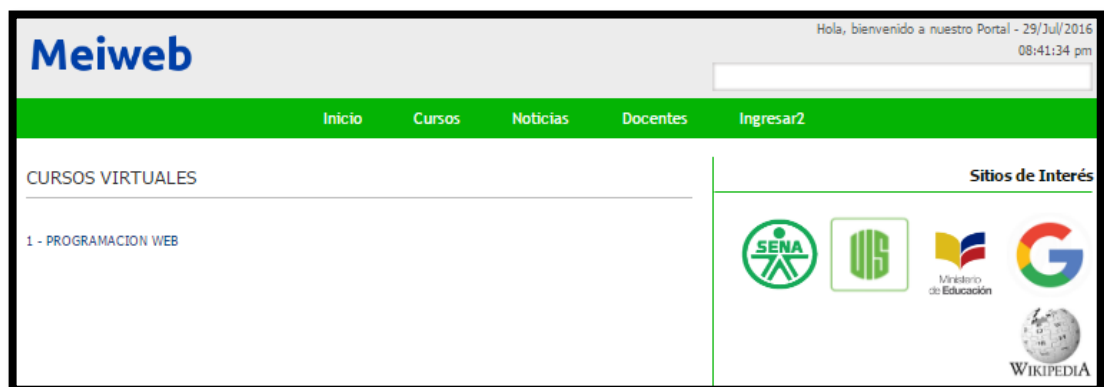
Control + A = Módulo de Actividades

Control + E = Módulo de Evaluaciones
Control + Inicio = Volver a la página de inicio
Control + M = Módulo de Notas
Control + B = Banco Preguntas
Control + Alt + P = Módulo de Gestionar Planificador
Control + M + P = Ver Planificador
Control + Alt + C = Módulo Contenido
Control + R = Redactar Correo
Control + L = Listar Alumnos

E_LEARNING

Para efectos de comprobación en el presente proyecto se llevó a cabo la activación de las funcionalidades referentes a los cursos virtuales mediante la implementación de un prototipo de un Curso Virtual sobre programación en la web, en el área de la ingeniería de sistemas el cual fue realizado siguiendo las pautas propuestas en el plan de trabajo e investigación, y con la ayuda de la herramienta del portal de noticias se muestra la información correspondiente al curso.

Figura 24. Portal MeiWeb - Cursos Virtuales.

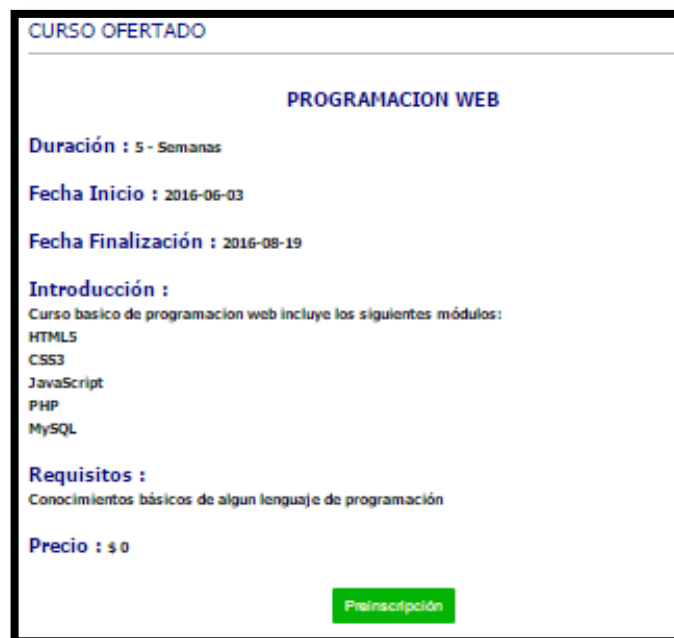


8.17 MÓDULO ADMINISTRADOR

- Agregar datos del precio a los cursos virtuales.
- Envío de correo con información bancaria de los cursos a los usuarios preinscritos de los cursos virtuales.
- Envío de correo automático a los estudiantes admitidos a los cursos virtuales.
- Revisar y realizar correcciones en el proceso de reinicio en los cursos virtuales.

Tomando en cuenta que el proceso de inscripción al curso se lleva a cabo por medio del portal, se realizaron mejoras en este proceso agregando información académica o laboral para sacar conclusiones desde distintos puntos de vista, se incluyó la opción de poner un precio a los cursos visualizando el posible desarrollo de cursos más especializados que generen certificaciones o se desarrollen de manera internacional.

Figura 25. Curso Virtual – Menú de Preinscripción.



CURSO OFERTADO

PROGRAMACION WEB

Duración : 5 - Semanas

Fecha Inicio : 2016-06-03

Fecha Finalización : 2016-08-19

Introducción :
Curso basico de programacion web incluye los siguientes módulos:
HTML5
CSS3
JavaScript
PHP
MySQL

Requisitos :
Conocimientos básicos de algun lenguaje de programación

Precio : \$ 0

[Preinscripción](#)

Para continuar con la inscripción se proceden a escoger por medio de un filtro definido por el administrador cuáles serán los posibles participantes del curso, les enviara un correo informativo sobre los pasos a seguir respecto al pago y el posterior envió de los datos del pago para ser admitido, y con la información definitiva de los participantes que realizaron el pago se procede a realizar la admisión de los estudiantes.

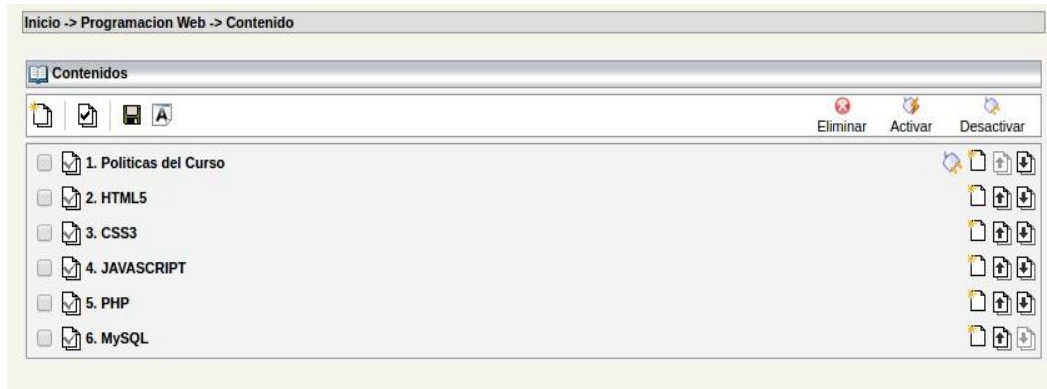
Al momento de realizar la matrícula de los estudiantes que cumplieron con todos los requisitos anteriores el sistema realiza una carga masiva de los que fueron admitidos y los inscribe formalmente como participantes del curso virtual e inmediatamente le son enviados a sus correos electrónicos la información previa para acceder a la plataforma e iniciar su proceso de aprendizaje.

El curso fue diseñado para ser desarrollado por semanas con un total de 5 semanas en las cuales los estudiantes adquieren los conocimientos necesarios para el desarrollo de las actividades con sus respectivas evaluaciones, el curso es titulado "Programación Web" y está compuesto por cinco (5) módulos o temas ejes, los cuales son:

1. Módulo " HTML ".
2. Módulo " CSS ".
3. Módulo " JavaScript ".
4. Módulo " PHP ".
5. Módulo " MySQL ".

Todos estos temas o módulos de aprendizaje correspondieron a una (1) semana de trabajo del curso, pero fue posteriormente modificado a diez (10) semanas, y finalmente mediante aprobación del director del proyecto, se estableció una fecha de cierre del curso virtual en agosto 19 de 2016.

Figura 26. Curso Virtual - Descripción Menú Contenidos.



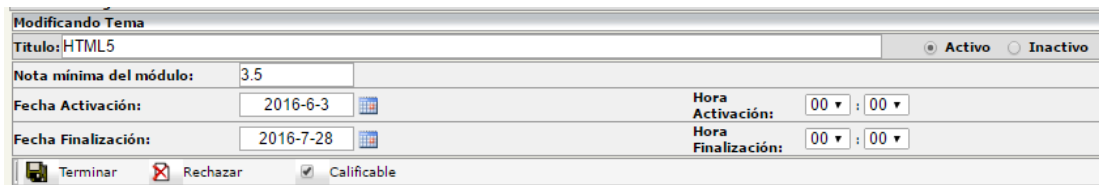
Los estudiantes inscritos debían aprobar cada uno de los temas del curso virtual con una nota mínima de 3.5 y para ello tenían a su disposición un material de estudio, presentar y aprobar tres (3) actividades por modulo, la participación en un foro y una evaluación final que comprendía todo lo visto en cada uno de los temas y con un aproximado de 15 a 20 preguntas.

8.18 MÓDULO CONTENIDO

- **Agregar opción de crear un contenido calificable que permite crear automáticamente un porcentaje de notas correspondiente a ese contenido.**

Como mecanismo de ayuda al docente se implementó la funcionalidad de crear notas automáticas una vez se crean los contenidos, si el docente considera que el contenido será calificable para el curso así ahorrar tiempo y facilitar el proceso de creación del curso.

Figura 27. Curso Virtual – Creación de Contenidos.



- Agregar opción de fecha de inicio y fecha de terminación de cada contenido.
- Establecer una nota mínima, que el estudiante debe lograr como promedio, para superar el contenido actual y activar el siguiente contenido de forma automática.
- Controlar la visualización de los contenidos de los estudiantes tomando en cuenta los módulos aprobados con la nota establecida.
- Mostrar a los estudiantes la nota mínima establecida para cada módulo.

Se llevó a cabo la inclusión de un par de selectores de fechas que le permiten al docente controlar la visualización del contenido generando variados estilos para el desarrollo de los contenidos, por una parte, puede generar un contenido para una determinada semana y ocultar la información al finalizar la misma o por el contrario permitir la visualización del contenido durante todo el curso, y le será visible al estudiante siempre y cuando apruebe los módulos con su respectiva nota mínima tomando como referencia el módulo anterior para continuar de forma lineal su aprendizaje y siempre controlada por los lineamientos establecidos por el docente.

8.19 MÓDULO ACTIVIDADES

- **Controlar la visualización de las actividades del estudiante, por medio de la nota mínima definida por el instructor, de los módulos anteriores.**

Figura 29. Curso Virtual Programación Web - Menú Actividades.

| Nota: HTML5 | | | |
|--|--|--|-------|
| Taller | | | |
| Título | Primera Fecha de Entrega | Fecha Finalización Actividad | Valor |
| Taller 1 (Básico) | --- | Domingo 07 de Agosto de 2016, 12:00 am | 25% |
| Taller 2 (Menú básico) | --- | Domingo 07 de Agosto de 2016, 12:00 am | 25% |
| Taller 3 (tabla y formulario) | --- | Domingo 07 de Agosto de 2016, 12:00 am | 25% |
| Porcentaje total de las Actividades asignadas a esta nota : 75% | | | |
| Previos | | | |
| Título | Fecha Finalización Actividad | Valor | |
| Previo 1 | Domingo 07 de Agosto de 2016, 12:00 am | 25% | |
| Porcentaje total de las Actividades asignadas a esta nota : 25% | | | |

Para controlar el desarrollo del curso de manera ordenada, es obligatorio para los estudiantes que cumplan con una nota mínima aprobatorio definida por el docente que en este caso particular fue 3.5 al promediar todas las notas de las actividades de cada módulo, y una vez el estudiante obtenga el promedio necesario le serán visibles las actividades del siguiente módulo de forma automática.

- **Agregar funcionalidad en la coevaluación para escoger los calificadores de la lista de estudiantes que hayan aprobado el modulo anterior.** Tomando en cuenta que el desarrollo del curso por parte de los estudiantes no era uniforme, para la actividad de coevaluación se implementó un filtro para elegir automáticamente los calificadores seleccionando únicamente aquellos estudiantes que aprobaron el modulo anterior.

Y para los demás que envíen sus respuestas, el calificador será el profesor y el tendrá la libertad de calificarlos según su punto de vista.

Se inscribieron al curso virtual un total de 29 estudiantes, y 18 participaron en casi todas las actividades. El total de los estudiantes activos y que generalmente formaron parte del curso virtual fue del 58% y el índice de deserción fue de 0.42.

El planificador de actividades permite visualizar al docente y al estudiante la planificación que seguirá cada uno de los módulos que contiene el planificador. Contiene por así decirlo, la organización de la materia; y está disponible desde el inicio del curso para que los participantes (estudiantes) puedan visualizar los objetivos que se pretenden alcanzar y los temas que se desean enseñar.

Figura 28. Programación Web - Modulo Planificador De Actividades.

Ver Planificador de actividades PROGRAMACION WEB

Semana : 1 Docente: PEDRO ANDRES GOMEZ PARRA Finalizar Eliminar

Fecha inicio: 2016-06-03 Fecha finalización: 2016-06-09

OBJETIVOS

- Iniciación del curso
- Se espera que el estudiante esté en capacidad de usar adecuadamente las diferentes etiquetas que nos ofrece el lenguaje estudiado para una mejor presentación de los sitios web
- Al finalizar el módulo, el alumno debe poder crear un sitio web básico que tenga más de una página, con un menú que le permita navegar a través de las diferentes páginas y con una estructura ordenada

TEMA

HTML5

En este módulo se conoceran los fundamentos del lenguaje de marcación HTML5, entre los temas principales están:

- Párrafos
- Enlaces
- Tablas
- Formularios
- Títulos
- Imagen

ACTIVIDADES

Primera Actividad -> Taller básico donde se aplica el uso de la etiqueta <p>

Segunda Actividad -> Taller donde se evaluará el uso de listas y enlaces con la etiqueta <a>

Tercera Actividad -> Taller final que pondrá en práctica el uso de tablas y formularios

Previo -> Se evaluará todo el contenido del módulo HTML5

Del mismo modo, a manera de herramientas externas o recursos adicionales, el profesor Manuel Guillermo Flórez Becerra proporcionó a los estudiantes del curso una URL empleando el Modulo De Lanzadores (o Launchers "Menú") para fomentar las prácticas y el aprendizaje en línea.

Figura 29. Programación Web - Modulo Lanzadores.

Inicio -> Programacion Web -> Lanzadores

Ver Lanzadores

| | Título | Tamaño | Lanzador | Descripción | Editar |
|---|--------|--------|-----------------------------------|--------------------------|--------|
| 1 | HTML | 0 KB | http://librosweb.es/libro/xhtm... | Teoría y ejercicios HTML | |

Eliminar Seleccionados

Una encuesta es la mejor manera de obtener información y realimentación para usarla en la planificación y en el mejoramiento de un programa, aplicación, servicio, etc. Conceptualmente la encuesta puede considerarse como una técnica o una estrategia que consiste en un conjunto de preguntas necesarias para obtener información de una muestra representativa. La información se recoge de forma estructurada formulando las mismas preguntas y en el mismo orden a cada uno de los encuestados.

El primer paso en el momento de planear una encuesta en línea es el determinar el objetivo y como eventualmente se usará la información. Los objetivos usualmente varían desde describir una población, por ejemplo, cual es el grupo de personas que utilizan tus servicios; otro objetivo común podría requerir un tipo diferente de estudio en el cual se realizaran comparaciones entre grupos, por ejemplo, nos interesaría saber sobre los grupos de estudiantes que asisten a un curso presencial, aquellos que acuden a un curso virtual y centrarnos en qué tipo de diferencias significativas encontraron. En la mayoría de los casos las encuestas son usadas simplemente para obtener retroalimentación de un grupo específico de personas y/o aprender más acerca de sus necesidades y (mejorar) lo que ellos quisieran ver implementado en el futuro.

Nos interesaba observar nuestro rendimiento y desempeño general en el transcurso de este curso virtual, al igual que las opiniones y sugerencias de los usuarios. Luego, como herramienta de ayuda para observar y procesar los resultados finales del curso, se efectuó una encuesta a los estudiantes del curso virtual, utilizando un formulario en internet.

Figura 30. Portal MeiWeb - Curso Virtual - Preguntas Encuesta.



The image shows a screenshot of a web-based survey form. At the top, there are navigation tabs for 'PREGUNTAS' and 'RESPUESTAS' with a counter '10'. Below the tabs, a green banner indicates 'Sección 1 de 7'. The main heading is 'Encuesta Curso Virtual MEIWEB'. The text of the survey includes: 'Curso Virtual sobre Programacion Web.', 'Estudiantes inscritos al curso virtual de la plataforma de aprendizaje Meiwweb, por favor ayudenos a mejorar nuestro portal contestando una encuesta rapida con respecto a su experiencia con el curso.', 'Pueden contestar a las siguientes preguntas mediante lo que usted considere seria la mejor valoracion (la mas apropiada) que le otorga a cada literal.', 'Nos interesa saber verdaderamente como se sintio llevando a cabo el curso virtual. Los tres campos o literales finales son obligatorios, por favor escriba al menos uno para cada caso.', 'Su opinion es muy importante para nosotros.', and 'Gracias.' at the bottom.

Mediante esta particular encuesta realizada a los estudiantes participantes de las actividades y evaluaciones virtuales, se observó que actualmente la plataforma virtual de aprendizaje MeiWeb en sus dos (2) versiones, tanto presencial como virtual, es utilizada, muy frecuentada y aceptada por parte de los mismos. Dicho esto, en parte porque la gran mayoría de los usuarios que contribuyeron a la realización del curso virtual eran alumnos de las asignaturas del profesor director del proyecto, especialmente de "Sistemas Operacionales", y solamente una minoría eran egresados y profesores. Luego algunos de ellos ya estaban familiarizados con la plataforma y con los temas, mientras que otros eran nuevos. Por consiguiente, fue posible finalmente notar un alto grado de aceptación hacia la plataforma; pero del mismo modo algunos estudiantes hicieron saber su inconformidad con algunos aspectos referentes a la interfaz gráfica de usuario, niveles de dificultad en las preguntas, excesivas actividades y en ocasiones algunos problemas con el correo y la conexión. Todo este tipo de aspectos a mejorar son los más importantes que hacen crecer la plataforma MeiWeb y al mismo tiempo la consolidan como una herramienta poderosa en materia de cursos virtuales, la cual cumple con los requerimientos fundamentales para compartir conocimiento a la comunidad estudiantil. Se presentan a continuación las preguntas formuladas con sus resultados:

Figura 31. Portal MeiWeb - Curso Virtual - Preguntas Encuesta.

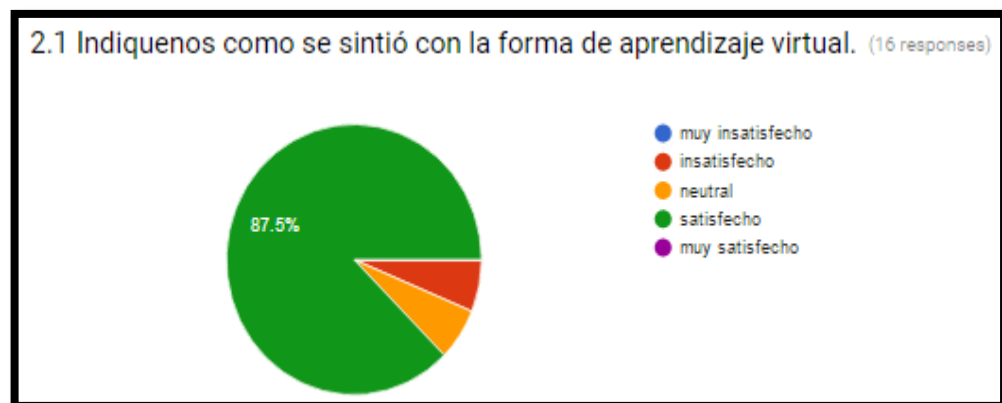


Figura 32. Portal MeiWeb - Curso Virtual - Preguntas Encuesta.

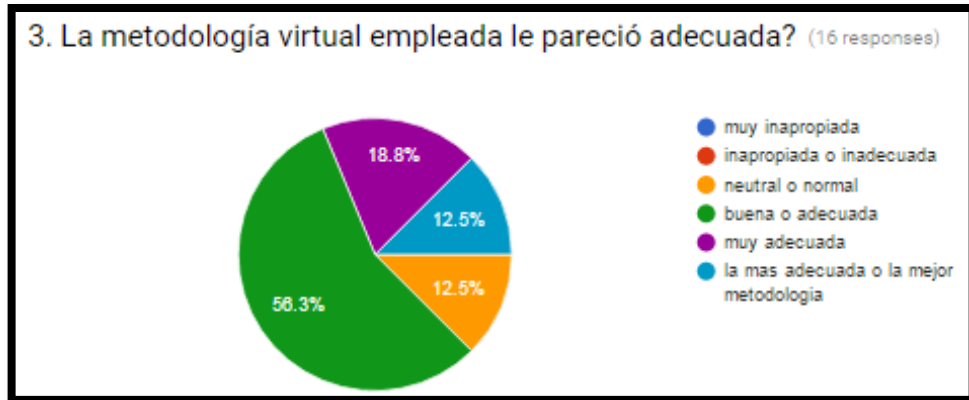


Figura 33. Portal MeiWeb - Curso Virtual - Preguntas Encuesta.

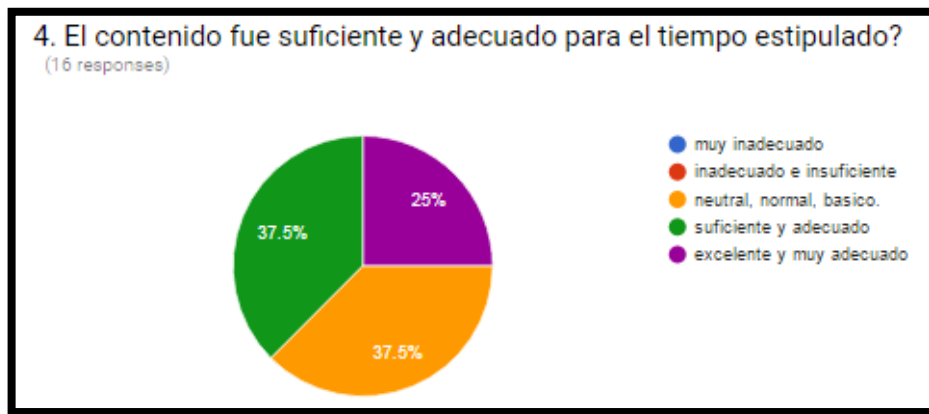


Figura 34. Portal MeiWeb - Curso Virtual - Preguntas Encuesta.



Figura 35. Portal MeiWeb - Curso Virtual - Preguntas Encuesta.



Figura 36. Portal MeiWeb - Curso Virtual - Preguntas Encuesta.

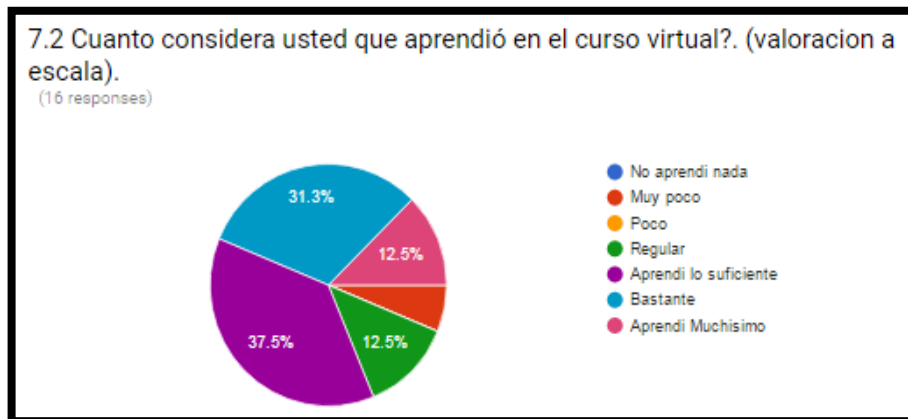
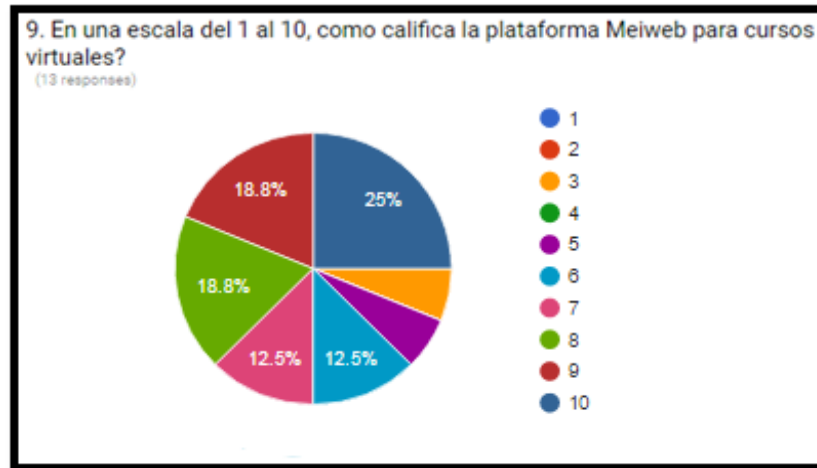


Figura 37. Portal MeiWeb - Curso Virtual - Preguntas Encuesta.



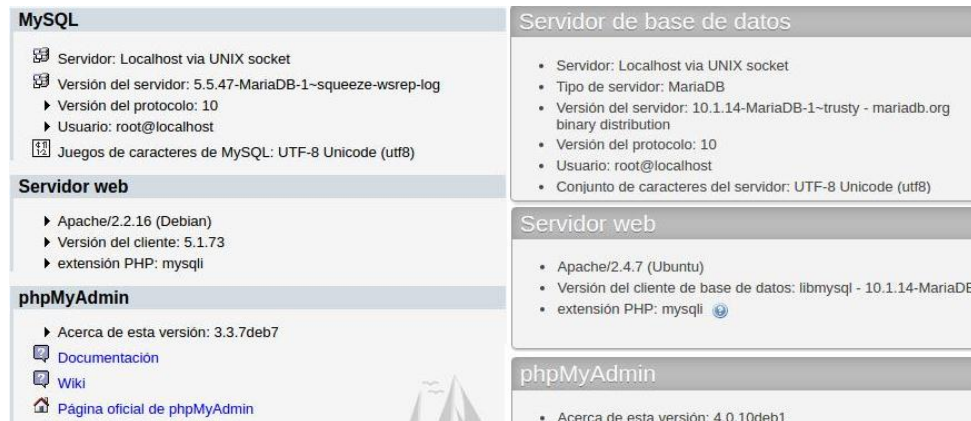
Figura 38. Portal MeiWeb - Curso Virtual - Preguntas Encuesta.



Para terminar con la totalidad de los objetivos propuestos en el proyecto cabe resaltar la aplicación de bibliotecas reutilizables para optimizar los procesos tanto del portal como de la plataforma y contribuir a la rapidez del sistema minimizando la duplicación de código innecesaria.

Además, se llevó a cabo un proceso de actualización de las herramientas utilizadas tanto en el servidor como en el código permitiendo respaldar con mayor seguridad los datos, las aplicaciones del servidor y dar pie al continuo mejoramiento de las aplicaciones con sus nuevas tecnologías.

Figura 39. Actualización de las Herramientas del Servidor.



Para realizar las respectivas pruebas de todo el sistema, se separó y para el b_learning fue comprobado con la ayuda del profesor Manuel Guillermo Flórez con el desarrollo de su materia Sistemas Operacionales, que favoreció al mejoramiento de los errores presentados durante las pruebas; y como se vio anteriormente el sistema e_learning fue probado con la creación de un curso totalmente virtual orientado a la comunidad interesada que permitió recibir los respectivos correctivos por los usuarios.

Para completar el proceso de desarrollo se realizó la respectiva documentación acerca de los cambios realizados con respecto a la anterior versión y explicando de manera profunda los procesos especiales que fueron mejorados, con el fin de orientar a tanto a los nuevos usuarios de la plataforma como los nuevos estudiantes interesados en mejorar la plataforma con el desarrollo de nuevas funcionalidades.

9. CONCLUSIONES

- La reingeniería e implementación aplicada a la versión 6.0 para obtener la versión 7.0 de la plataforma MEIWEB se basó en la reestructuración del funcionamiento del desarrollo de los cursos virtuales, automatizando los procesos de creación de notas y a controlar el progreso de los estudiantes de acuerdo a los lineamientos establecidos, además de mejorar los módulos en sus procesos.
- Los aspectos correspondientes a la seguridad informática en la web son muy importantes, por ende, la versión 7.0 de MeiWeb brinda a los usuarios mayor comodidad, usabilidad y confianza en el software, acompañado de la nueva arquitectura implementada en los servidores donde se encuentra MeiWeb en un modelo de alta disponibilidad.
- Se logró adaptar el código de los módulos existentes para contar con una plataforma estable y funcional que responde ante las necesidades de los usuarios, brindando la confiabilidad de ser una plataforma segura y con herramientas que complementan las ideas teóricas del docente con el proceso de aprendizaje mutuo de los estudiantes.
- Se hizo posible el diseño y la implementación de un ambiente virtual de educación e_learning y la implementación de un curso prototipo totalmente virtual, basándonos en el comportamiento real del software de aulas virtuales de MeiWeb. Este análisis fue indispensable en la evolución del proyecto, permitiéndonos determinar ciertos problemas en el código, y brindándonos la capacidad de responder ante los usuarios y dándonos una experiencia y habilidades necesarias para la solución de problemas y nuestra formación como ingenieros de sistemas.

10. RECOMENDACIONES

- Es de vital importancia para el desarrollo de la plataforma virtual de aprendizaje MeiWeb, la creación de un grupo de personas que tengan amplio conocimiento del funcionamiento del sistema y de la nueva arquitectura de servidores, para que se encarguen a su vez del mantenimiento y la administración del mismo; capacitando a los nuevos integrantes, actualizando con nuevas funcionalidades al software y otorgando al usuario final una mejor experiencia de uso.
- Realizar una actualización del código y aplicación de herramientas dinámicas (frameworks) para así actualizar la Interfaz Gráfica del sitio presentando una compatibilidad con dispositivos móviles, además brindarle herramientas más actualizadas, acordes con las nuevas tecnologías de la información.
- Diseño e implementación de un módulo de idiomas a la plataforma, siendo este un ingrediente de internalización, que incorpora la disponibilidad a los usuarios en diversos lenguajes. Esto traerá consigo un aumento en el uso del sistema.
- Para mayor capacidad de los cursos virtuales se recomienda la implementación de un web service, que permita a las preinscritos en los cursos realizar el pago de inscripción por medio de la plataforma y automáticamente matricular quien cumpla con el proceso, así darle la facilidad al usuario a la hora aplicar a los cursos.

BIBLIOGRAFIA

LOGREIRA GONZALEZ Eldar Favian, ORTIZ ARENAS Jesús Alberto: Análisis, diseño e implementación de la versión MeiWeb 6.0 para la EISI. Trabajo de grado Universidad Industrial de Santander, Escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática. Disponible en catálogo bibliográfico de la biblioteca de Universidad Industrial de Santander.

ACHOUR, Mehdi et al. Manual de PHP, [En línea] PHP Documentation Group [Barcelona: España] PHP.net, 2011 [citado en Julio de 2016]. Disponible en internet: <http://php.net/manual/es/index.php>.

HERMOSA DEL VASTO Paola Marcela, Influencia de las tecnologías de información y comunicación (TIC) en el proceso enseñanza-aprendizaje: una mejora de las competencias digitales, 2015, Rev. Cient. Gen. José María Córdova, [citado en Julio de 2016]. Disponible en internet: <http://www.scielo.org.co/pdf/recig/v13n16/v13n16a07.pdf>

GUARÍN HERNÁNDEZ Angélica María, TICS - Tecnologías de Información y Comunicación, [citado en Julio de 2016]. Disponible en internet: <http://www.monografias.com/trabajos89/tics-tecnologias-informacion-y-comunicacion/tics-tecnologias-informacion-y-comunicacion.shtml>

SALAZAR ORTÍZ Laura Marcela, SUÁREZ HERNÁNDEZ Geidy Johanna: diseño e implementación de un prototipo que permita ofrecer cursos virtuales en la EISI utilizando la plataforma MeiWeb. Trabajo de grado (Ingeniero de Sistemas) Universidad Industrial de Santander, Escuela de Ingeniería de sistemas e Informática. Disponible en catalogo bibliográfico de la biblioteca de Universidad Industrial de Santander.

BARZANALLANA Rafael, Desarrollo de Aplicaciones Web. AJAX, 2012, UNIVERSIDAD DE MURCIA, [citado en Julio de 2016]. Disponible en internet: <http://www.um.es/docencia/barzana/DAWEB/Desarrollo-de-aplicaciones-web-AJAX.html>

POPKIN SOFTWARE AND SYSTEMS, Modelado de Sistemas con UML, [citado en agosto de 2016]. Disponible en internet: <http://es.tldp.org/Tutoriales/doc-modelado-sistemas-UML/doc-modelado-sistemas-uml.pdf>

FARIÑO Galo, Modelo Espiral de un proyecto de desarrollo de software, 2011, UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO, [citado en agosto de 2016]. Disponible en internet: <http://www.ojovisual.net/galofarino/modeloespiral.pdf>