

Desarrollo de un plugin en Moodle para reconocimiento de Estilos de Aprendizaje



AUTOR

RUBEN DARÍO VÁSQUEZ SANABRIA

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de:

INGENIERIA EN MULTIMEDIA

Director:

JORGE AUGUSTO JARAMILLO MUJICA

UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA

FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE INGENIERÍA EN MULTIMEDIA

BOGOTÁ, 19 ABRIL 2021

1. Resumen

Teniendo en cuenta los desarrollos observados a partir de los modelos de aprendizaje existentes, con un enfoque en el modelo de Felder y Silverman, se pueden determinar los pasos a seguir para la realización del proyecto empezando por la investigación sobre entornos virtuales de enseñanza basados en los diferentes estilos propuestos por Felder y Silverman, teniendo en cuenta las tendencias de desarrollo por medio de la plataforma Moodle.

por esto se busca desarrollar un plugin en Moodle para implementarlo en una de las materias de ingeniería denominadas como ciencias básicas, este plugin encontrará el estilo de aprendizaje de cada uno de los estudiantes y a partir de esto se le entregarán las tareas y el material de apoyo correspondientes.

El estilo de aprendizaje de cada uno de los estudiantes se determinará a partir del test indicado y en su información personal se agrega un bloque en el que diga su correspondiente estilo de aprendizaje.

Palabras clave: estilos de aprendizaje, Moodle, test de aprendizaje.

2. Introducción

Los procesos de aprendizaje y sus formas de aplicarse han evolucionado progresivamente con el paso del tiempo. Anteriormente los estudiantes ni siquiera imaginaban que algún día existiría una gran variedad de elementos tecnológicos que en conjunto ayudarían a que su aprendizaje fuese más interesante, personalizado y por supuesto, cada vez más eficiente.

Actualmente una persona puede desarrollar procesos de estudio casi en cualquier parte del mundo y a cualquier hora. Basta con acceder a un dispositivo electrónico, ingresar a una plataforma online o una aplicación móvil y comenzar a tomar un curso, continuar con una lección pendiente o practicar lo aprendido con ejercicios y tareas.

El aprendizaje en línea es un método que ha entrado en auge junto con la evolución de la tecnología y la facilidad de acceder a un sin número de posibilidades con tan sólo un toque o un clic. Infortunadamente nos encontramos con estudiantes que presentan un bajo rendimiento por muchas razones entre las cuales, se encuentra la monotonía de aprendizaje que genera desmotivación, es allí cuando el hecho de tener que estudiar se vuelve en algo tedioso para el estudiante haciéndole perder su interés por seguir aprendiendo de esta forma.

A partir de este escenario, resulta sumamente relevante buscar una forma de entender el estilo de aprendizaje de cada estudiante, sus preferencias a la hora de aprender sobre un tema, identificar de qué forma resulta más fructífero, para el estudiante, el conocimiento que este está adquiriendo; cómo lograr generar mayor retención de la información, entendimiento, y por supuesto despertar mayor interés.

3. Problema de investigación

Para este presente proyecto se ha propuesto la idea de diseñar un componente de software tipo plug-in el cual pueda ser activado desde la plataforma Moodle, que le sirva de base para que los docentes puedan proyectar y diseñar materiales de estudio y actividades de aprendizaje, que sean más acordes a las diversas formas de aprender de los estudiantes, se pueda recoger información relevante de los estilos de aprendizaje de los estudiantes. Lo anterior, a través de alguno de los modelos de reconocimiento de estilos de aprendizaje del test diseñado por Felder-Silverman[1], que aunque no es el único, es un modelo de estilos de aprendizaje que resulta ser una combinación de otros tres modelos, que categorizan a los estudiantes dentro de un escenario predeterminado de clases de estilos de aprendizaje con un enfoque orientado a la formación en ingeniería.

A partir de lo explicado, se podrá determinar un estilo de aprendizaje para cada uno de los estudiantes inscritos en un curso. Una vez detectado se agrega dicha información en el perfil de cada alumno con su estilo de aprendizaje

respectivo. A partir de esta información, se podría asignar un trabajo o actividad desarrollado por el profesor, adaptado a las características del estudiante y que despierte en él, el interés de aprender de manera más práctica, al mismo tiempo, más beneficioso.

4. Objetivo General

Desarrollar un software tipo plugin para la plataforma Moodle de la Universidad Militar Nueva Granada, mediante el cual se permita reconocer el estilo de aprendizaje adecuado para cada estudiante.

5. Objetivos Específicos

- Generar un estado del arte para la propuesta del proyecto.
- Desarrollar el proceso de ingeniería de software para el desarrollo del plugin.
- Investigar acerca de los tipos de plugin que ofrece la plataforma Moodle.
- Diseñar y desarrollar el prototipo del plugin para Moodle.

6. Justificación

A partir de la información consultada de la base de datos de Open Reports en la UMNG (ver gráfico 1), se puede observar el porcentaje de pérdidas de las asignaturas de ciencias básicas correspondientes al pénsum del programa de Ingeniería en Multimedia por semestre académico entre el 2015 y el 2018:

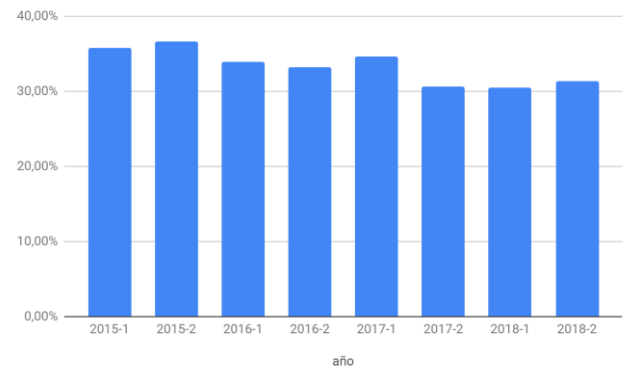


Ilustración 1. Datos estadísticos de pérdidas de asignaturas ciencias básicas. Fuente propia.

Dado el panorama anterior, donde se refleja el bajo desempeño de los estudiantes de las materias mencionadas anteriormente, las cuales cubren el 23% del total de las materias que debe cursar un estudiante. Estas materias son importantes para cualquier ingeniero ya que contribuyen al aumento de las capacidades de razonamiento en general, haciendo énfasis en el razonamiento abstracto el cual ayuda a la capacidad de resolver problemas, por este motivo se considera que estas materias son esenciales para completar un proceso óptimo de educación.

De acuerdo con el escenario presentado se propone una herramienta que permita validar los estilos de aprendizaje de los estudiantes buscando con ello mejorar o potenciar los modelos instruccionales que ayuden a reducir la tasa de pérdida de las asignaturas básicas. La herramienta a desarrollar corresponde a un plugin en Moodle para el aula virtual de la Universidad Militar Nueva Granada, mediante el cual se logre identificar el estilo de aprendizaje de cada estudiante de manera particular a través de la aplicación del test indicado, aportando al docente una perspectiva sobre la metodología de estudio que resulta más eficaz para el estudiante y de esta manera apoyar al mejoramiento de su desempeño académico.

7. Estado del arte

A continuación, se presentan algunos proyectos e investigaciones que han relacionado el uso y aplicación de estilos de aprendizaje, los cuales

permitirán construir una base para la realización de este proyecto.

En [2] se desarrolló una herramienta para la detección de estilos de aprendizaje en estudiantes, utilizando la plataforma Moodle. Se trata de un Software que detecta el estilo de aprendizaje de un pequeño grupo de estudiantes a través de la implementación del test de Felder y Silverman, que apoyó a los maestros a buscar una mejor adaptación de los conceptos a los estilos de aprendizaje de cada estudiante.

Luego en [3], plantearon una propuesta para el diseño de ambientes virtuales de enseñanza - aprendizaje y sistemas de hipermedia adaptativos basados en modelos de estilos de aprendizaje, en donde llevan a cabo una revisión teórica de los diferentes modelos e investigaciones que se han realizado en torno al tema de los estilos de aprendizaje adoptados por los estudiantes y al desarrollo de diferentes ambientes de enseñanza virtual. En el artículo se expone una reseña muy breve acerca del surgimiento de los diferentes estilos de aprendizaje, los autores más relevantes, los modelos más destacados y las categorías en que se divide. Para el desarrollo del proyecto se basaron en la plataforma virtual llamada (WebCT) en el cual implementaron el modelos de reconocimiento de estilos de aprendizaje de Felder y Silverman con el cual optaron por agrupar todo el curso en 3 grupos distintos, el primero activo-visual, el segundo sensitivo-visual y el último un grupo equilibrado con los estilos restantes.

Por otra parte, Juan García [4] expone un sistema de planificación inteligente para la generación de los contenidos personalizados en el entorno virtual de aprendizaje Moodle, dentro del cual habla sobre la manera en que se lleva a cabo la adecuación de una plataforma virtual de aprendizaje, tomando en cuenta las particularidades del estilo de aprendizaje de los estudiantes, sus características personales, preferencias y necesidades, presentando contenido interactivo y diferencial. Se muestran las estrategias de adaptación buscando el equilibrio entre el costo de adaptación, el tiempo empleado en el diseño del material de estudio y las

necesidades de los usuarios. Por último, propone la manera de garantizar la viabilidad del proyecto y su método para ser evaluado.

En [5], exponen una variedad de instrumentos de medición de estilos de aprendizaje, buscando principalmente mostrar una serie de instrumentos empleados en la medición de los estilos de aprendizaje que han surgido desde 1963 hasta 2007. Primero, desarrollando un análisis sobre los diferentes conceptos de estilo de aprendizaje; y más adelante, exponiendo un listado de casi 40 elementos utilizados para la medición de estos. Algunos de los instrumentos más relevantes mencionados son:

- ELM-ART II: Funciona como un tutor adaptativo en el cual el modelo del dominio es representado a través de una red de conceptos organizados jerárquicamente en lecciones, sub lecciones y páginas.
- InterBook: Provee una tecnología para desarrollar libros electrónicos a partir del texto plano, y llevarlos a un documento HTML basado en anotaciones especiales.
- CS383: Es un sistema de hipermedia adaptativo que utiliza los estilos de aprendizaje de Felder para realizar la adaptación del material hipermedia entregado a los estudiantes.
- KBS-Hyperbook: Este sistema construye una un armazón para el desarrollo de SHA, abiertos sobre la internet. Aplica el aprendizaje basado en proyectos.
- MANIC: Es un sistema hipermedia adaptativo basado en la web que provee material basado en lecturas. Incorpora estilos de aprendizaje a su modelo de usuario.
- INSPIRE: Es un sistema de hipermedia educacional adaptativo que basa su adaptación en la meta expresada por el estudiante. Las lecciones generadas para cada estudiante tienen en cuenta tanto el nivel de conocimiento como el estilo de aprendizaje.
- WHURLE: Es un prototipo de ambiente web de aprendizaje hipermedia educativo

basado en XML hábil para responder adaptativamente a perfiles individuales de aprendices a través de transclusion condicionada.

Finalmente, en [6] se ejecutó un trabajo investigativo acerca de los estilos de aprendizaje como una apuesta por el desempeño académico de los estudiantes en la educación superior; dentro del cual propone identificar y describir los estilos de aprendizaje de los estudiantes, realizando una caracterización de los mismos y analizando el impacto que causa su aplicación en su desempeño académico, y la aceptación de los docentes frente a los estilos de aprendizaje particulares.

A partir de los estudios relacionados anteriormente, se puede mencionar que el primer planteamiento muestra cómo se llevó a cabo el desarrollo de la herramienta de detección de estilos de aprendizaje en los estudiantes y nos da una visión de lo que serían los fundamentos para iniciar con el desarrollo de dicha herramienta.

El segundo planteamiento ofrece una visión acerca de los conceptos básicos que son clave para entender el surgimiento de los estilos de aprendizaje y nos brinda las suficientes bases teóricas que forman parte de la columna vertebral de este proyecto.

El tercer planteamiento muestra las diferentes posibilidades de la etapa final del proyecto, de las cuales podemos tomar como referencia la personalización del Plugin, cómo se muestran en la interfaz los estilos de aprendizaje de cada uno de los estudiantes.

El cuarto planteamiento describe, uno a uno, los diferentes instrumentos que existen y que se pueden emplear en la medición de los estilos de aprendizaje. Al ofrecer una visión tan variada y amplia, permite conocer los elementos relevantes de cada uno de los instrumentos de medición y de esta manera identificar con mayor certeza, cuál o cuáles de ellos podrían ser aplicados al desarrollo del proyecto.

Por último, la investigación aplicada de manera cuantitativa demuestra que la implementación de estilos de aprendizaje adaptados a cada estudiante, influye de manera positiva en el mejoramiento de su desempeño académico. Desde esta perspectiva, la implementación de diferentes estilos de aprendizaje podría contribuir con el éxito académico de los estudiantes de la UMNG.

8. Marco teórico

Los Estilos de Aprendizaje se definen como: “*los rasgos cognitivos, afectivos, fisiológicos, de preferencias por el uso de los sentidos, ambiente, cultura, psicología, comodidad, desarrollo y personalidad que sirven como indicadores relativamente estables, de cómo las personas perciben, interrelacionan y responden a sus ambientes de aprendizaje y a sus propios métodos o estrategias en su forma de aprender*” [7]. Lo anterior permite inferir que se hace necesario identificar un modelo de reconocimiento de los estilos de aprendizaje en los estudiantes de ingeniería, buscando con ello el diseño de entornos educativos más propicios para el desarrollo de las competencias requeridas.

“*Una de las pocas cosas sobre las cuales prácticamente todos los autores están de acuerdo, tanto en educación como en formación, es que las personas aprenden a ritmos diferentes y tienen necesidades de aprendizaje diferentes*” [8]. Los procesos educativos, tradicionalmente se han orientado a enseñar cantidades determinadas de contenidos en espacios de tiempo restringidos, lo que ha desencadenado escenarios educativos poco atractivos derivados en esencia los modelos industriales, en donde primaba el trabajo manual.

Estas deficiencias que se han venido mencionando por años en diversos paneles y congresos, los estudiantes tienden a aburrirse, a distraerse en clase, desarrollan pruebas evaluativas de bajo rendimiento y todo esto junto desalienta el desarrollo de los cursos y en determinados casos implica hasta el abandono de la carrera. Los profesores han tenido que lidiar con estos bajos rendimientos, mostrando insensibilidad y

hostilidad de las clases, prestando poca atención a sus necesidades y siendo bastante críticos de su educación [9]

Aún persisten estos modelos tradicionales de enseñanza fundamentados en la transmisión de conocimiento y centrados en el profesor, y que ha sido el esquema de enseñanza más utilizado en ingeniería. Es fundamental que los profesores hagan mucho más que aquella tarea de transmitir conocimiento, ya que los estudiantes deben estar preparados para un aprendizaje para la vida [10], a partir del desarrollo de competencias desde la enseñanza sobre el diseño en ingeniería del mundo real, cubrir temáticas de las fronteras en la ingeniería, desarrollo de habilidades de comunicación en forma oral y escrita y de trabajo en grupos, habilidades de pensamiento crítico y creativo y métodos para resolver problemas.

A partir de las diversas incoherencias entre los estilos de aprendizaje de los estudiantes de ingeniería y los estilos de enseñanza tradicional de los profesores,[11]propusieron un modelo orientado a identificar estilos de enseñanza y aprendizaje en los estudiantes, derivado de la experiencia de los mismos autores en psicología de la educación y particularmente en educación en ingeniería, esperando que se convirtiera en una herramienta de ayuda en el diseño de actividades para aquellos docentes inmersos en la enseñanza de la Ingeniería. Se exploran en este modelo, los aspectos del estilo aprendizaje que son particularmente significativos en educación en ingeniería, los estilos de aprendizaje preferidos por los estudiantes y aquellos estilos de enseñanza de los profesores. El modelo ha sido el más citado en diversos foros y revistas enfocadas a la educación en ingeniería.

Al tener en cuenta un estilo de aprendizaje particular en los estudiantes, permitirá un diseño más efectivo de las actividades que se integrarán en el escenario educativo. Los métodos que normalmente se utilizan en el desarrollo de las clases, varían según determinadas condiciones de los grupos. Se preparan presentaciones para que los estudiantes vean y escuchen los discursos, otros

se enfocan en principios y aplicaciones, algunos enfatizan el uso de la memoria y otros el razonamiento lógico o intuitivo a través de proyectos de clase para que los estudiantes reflexionen, actúen y desarrollen. Qué tanto entonces un estudiante ha aprendido en clase, está direccionado por su habilidad natural y preparación previa pero también por la compatibilidad de sus estilos de aprendizaje y los estilos de enseñanza del docente.

Las dimensiones del modelo educativo, está estructurado en dos etapas:

1. Recepción. Desde esta etapa, la información externa que es aquella observable por los sentidos y la información interna surge introspectivamente, y a continuación se selecciona el material que van a procesar.
2. Procesamiento de información. Esta etapa puede implicar la memorización simple o el razonamiento, la reflexión o acción y la introspección o la interacción con los demás.

El modelo entonces clasifica al estudiante según donde encaje de acuerdo con un número de escalas pertenecientes a las formas de cómo se percibe y procesa la información:

Se plantea primero, el tipo de información que recibe el alumno, que puede ser: sensitiva e intuitiva. La primera es recibida de manera externa por el individuo a través de los sentidos; y la segunda es procesada por la percepción que el individuo tenga de la realidad. Se clasifica a los estudiantes como sensoriales / intuitivos, quienes prefieren entonces la información visual, auditiva, sensaciones físicas y que la información preferida es interna que genere posibilidades, intuiciones, corazonadas.

En segunda instancia, la modalidad sensorial en la cual el estudiante percibe la información puede ser visual o verbal. La visual comprende gráficos, audios, videos; y la verbal comprende los formatos verbales. Se clasifica a los estudiantes como

visuales / verbales, prefiriendo entonces representaciones visuales, imágenes, cuadros, diagramas, demostraciones, diagramas de flujo, y a su vez explicaciones escritas y orales, palabras o sonidos.

El tercer escenario corresponde al modo en que el estudiante trabaja con la información obtenida, que puede ser activa o reflexiva. Cuando se trabaja haciendo tareas o ejercicios, se considera activa; cuando se trabaja a través del pensamiento para hallar conclusiones, se considera reflexiva. Se clasifica aquí a los estudiantes como activos / reflexivos, quienes refieren la participación en la actividad física o discusión, aprenden trabajando con otros y aprender a pensar las cosas trabajando solos, basados en la introspección.

En la cuarta clasificación, la manera en que el estudiante procesa y comprende la información, que puede ser secuencial o global. La manera secuencial se da por pasos, mientras que la global expone toda la información al mismo tiempo. Se categoriza aquí al estudiante como secuenciales / globales, quienes entonces prefieren linealidad, orden, aprender en pequeños pasos continuos o incrementales y a su vez son holísticos, pensadores sistémicos, aprenden en grandes saltos.

La organización de la información se puede dar de manera inductiva o deductiva, es decir, de lo particular a lo general o de lo general a lo particular, respectivamente. De acuerdo con esto, se categoriza a los estudiantes como inductivos / deductivos, quienes prefieren hechos y observaciones, y los principios subyacentes son inferidos, además prefieren los principios y se deducen consecuencias y aplicaciones.

De acuerdo a la indagación realizada en referencia a los estilos de aprendizaje, se han encontrado algunos referentes que han tenido un acercamiento diferente a este tema, el autor David Kolb [12] propone cuatro estilos de aprendizaje los cuales son: convergente que busca aplicar sus conocimientos en la práctica, divergente tiene un alto nivel de imaginación para afrontar los problemas desde diferentes perspectivas,

asimilador no le interesa aplicar sus conocimientos a la parte práctica prefiere los modelos abstractos y por último acomodador el cual se adapta fácilmente a situaciones nuevas, prefiere experimentar y aplicar sus conocimientos .

El autor Herman Witkin [13] propone dos estilos cognitivos el primero es dependencia del campo el cual busca seguridad en referentes externos manifestando una alta conducta interpersonal y el segundo es independencia del campo que busca seguridad en referentes internos y manifiestan orientaciones impersonales y relativamente insensibles preocupado por ideas y principios abstractos.

9. Metodología de investigación

Para el desarrollo del proyecto se llevará a cabo una metodología descriptiva ya que se van a tener en cuenta los resultados que obtienen los estudiantes en la prueba de reconocimientos de estilos de aprendizaje esto con el fin de que el profesor utilice el mejor método educativo y material didáctico de apoyo para que los estudiantes puedan aprender de una manera más cómoda, eficiente y poder respuesta a las siguientes preguntas.

- ¿De qué manera se puede contribuir al mejoramiento del desempeño académico de los estudiantes mediante el aprendizaje a través del aula virtual de la Universidad Militar Nueva Granada?
- ¿Cómo se ajustarán los materiales de estudio para ser distribuidos a los estudiantes de una manera eficaz?
- ¿Qué impacto generaría un plugin en el aprendizaje de ciencias básicas?

Se plantearon las siguientes fases para la realización del proyecto.

Fase 1: Generar un estado del arte para el proyecto.

Fase 2: Identificar los estilos de aprendizaje por medio de la prueba de Felder y Silverman.

Fase 3: Diseñar el modelo de ingeniería de software.

Fase 4: Documentar los estilos de aprendizaje de los estudiantes.

Fase 5: Llevar a cabo el desarrollo del prototipo del plugin.

Fase 6: Realizar pruebas de usabilidad.

10. Ingeniería de software

Para el desarrollo del proyecto, se ha propuesto utilizar la metodología basada en el modelo secuencial o de cascada que cumple con el siguiente orden:

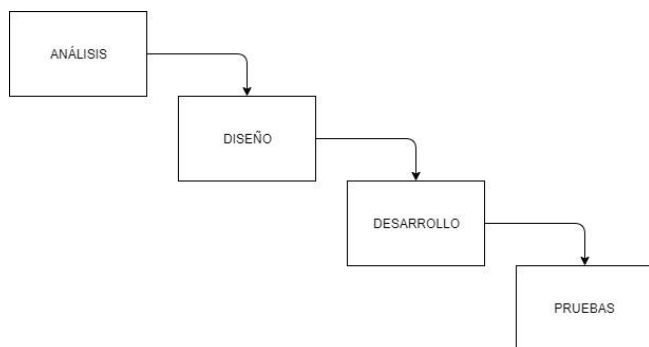


Gráfico 1: Modelo de Cascada. análisis, diseño, desarrollo, pruebas.

El modelo de cascada, que también se conoce como lineal secuencial, es un método de ordenamiento para las etapas del proceso del desarrollo del software, de tal forma que no se puede empezar una nueva parte del proceso sin terminar la anterior.

Este modelo de desarrollo de software, se ha seleccionado, ya que permite realizar un planteamiento sencillo, las etapas son reconocidas a nivel general y el usuario final puede entender los pasos a seguir. Se describe a continuación cada una de las etapas.

10.1. Fase de Análisis

En esta fase se realiza un análisis detallado de las necesidades particulares de las características del

producto de software a desarrollar, buscando especificar las funcionalidades requeridas en términos generales, sin llegar a detallar aspectos técnicos.

Es aquí en donde se lleva a cabo una descripción de los requerimientos del software, acordando lo que el producto debe realizar. Partiendo de estos requerimientos, se pueden estimar las necesidades del producto antes de su diseño.

Descripción de la aplicación

Teniendo en cuenta los desarrollos observados a partir de los modelos de aprendizaje existentes, con un enfoque en el modelo de estilos de aprendizaje de Felder y Silverman, se puede determinar los pasos a seguir para la realización del proyecto empezando por la investigación sobre entornos virtuales de enseñanza basados en los diferentes estilos propuestos por Felder y Silverman, teniendo en cuenta las tendencias de desarrollo por medio de la plataforma Moodle.

Por esto se plantea la propuesta de construir un plugin para la plataforma Moodle y así poder implementarlo como parte del diseño instruccional de las aulas virtuales en los cursos de ingeniería. Se incluye en este desarrollo el estilo de aprendizaje de cada uno de los estudiantes y a partir de dicha información se podrán realizar propuestas instruccionales desde las tareas y el material de apoyo correspondientes.

El estilo de aprendizaje de cada uno de los estudiantes se construirá a partir del test propuesto por Felder y Silverman desde el plug-in y se cargará en la información personal del perfil correspondiente.

Requerimientos funcionales

Tomando como referencia, el contexto presentado en el análisis, se plantean los requerimientos funcionales para el plug in, en los cuales se definen los procesos que realiza el software y su respectivo alcance.

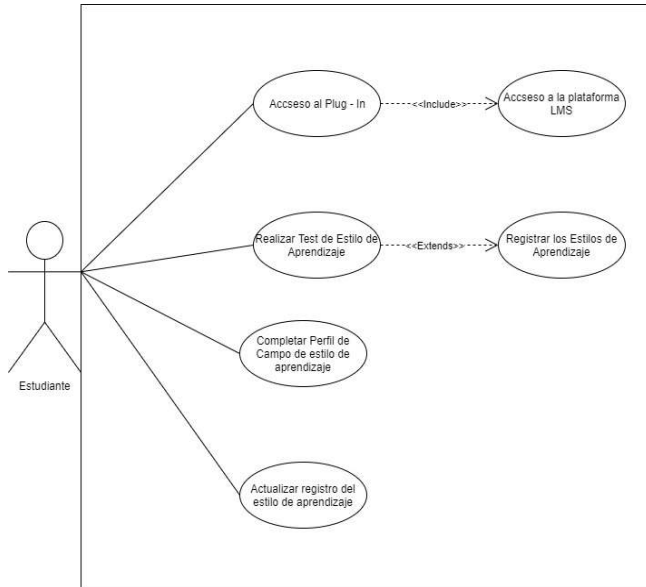


Gráfico 2: Requerimientos funcionales para el estudiante.

Acceso al plugin: Para poder acceder al plug-in de reconocimientos de estilos de aprendizaje, el estudiante debe estar registrado en la plataforma LMS Moodle.

Realizar el test de estilos de aprendizaje: Lo primero que debe hacer el estudiante es realizar el test de estilos de aprendizaje propuesto, para poder reconocer y aplicar la metodología de estudio que más se ajuste a su perfil.

Completar perfil de campo de estilos de aprendizaje: al realizar el test y registrar en la plataforma LMS su estilo propio de aprendizaje, se agrega un campo en el perfil del estudiante, en el cual guarda el resultado del test.

Actualizar registro del estilo de aprendizaje: el estudiante podrá actualizar el test del estilo de aprendizaje, para generar un nuevo resultado y de esta forma mantener actualizada la información con el fin de que el docente se pueda basar en ella para la planeación de actividades.

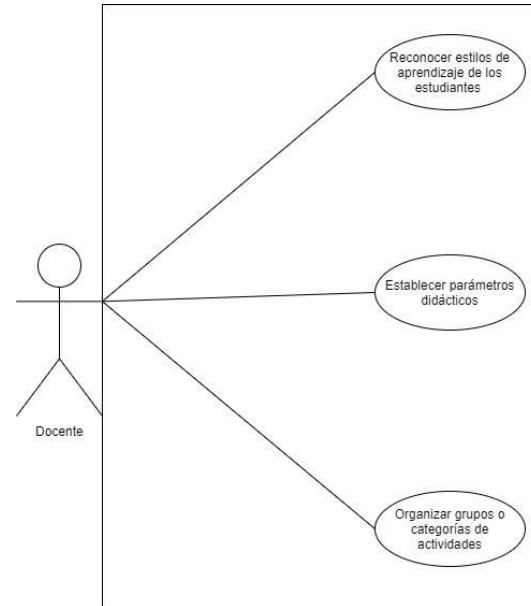


Gráfico 3: Requerimientos funcionales para el docente.

Reconocer estilos de aprendizaje de los estudiantes: al obtener los resultados del test propuesto, el docente podrá observar los estilos de aprendizaje de cada uno de los estudiantes matriculados en sus cursos.

Establecer parámetros didácticos: El Plug-in muestra las metodologías de estudio recomendadas para cada uno de los estilos de aprendizaje, con el fin de que el docente pueda asignar trabajos, tareas y talleres.

Organizar grupos o actividades: El plug-in permite organizar grupos de estudiantes de acuerdo con sus estilos de aprendizaje o a las actividades propuestas por el docente para facilitar su evaluación.

Requerimientos no funcionales

Son aquellos criterios que definen el comportamiento del software.

Desarrollo de plug-in en php: La plataforma LMS de Moodle se encuentra desarrollada en el lenguaje de programación php, por lo tanto, vamos a usar el mismo tipo de lenguaje de programación para desarrollar el plug-in.

Actualización de la plataforma LMS: El plug-in se desarrolla para una versión de Moodle específica.

Servicio funcional de la plataforma LMS: La disponibilidad de uso del plug-in en Moodle depende totalmente del funcionamiento de la plataforma LMS, si la plataforma está inactiva o fuera de línea, no se podrá hacer uso del plug-in para reconocimiento de estilos de aprendizaje.

Generación inmediata del resultado del test: Se proporciona el resultado a cada uno de los estudiantes una vez haya finalizado el test de reconocimiento de estilos de aprendizaje.

Accesibilidad del estudiante a resultados propios: Los estudiantes solo podrán ver sus propios resultados del test propuesto para reconocer su estilo de aprendizaje.

Accesibilidad universal a resultados exclusiva del docente: Solo el docente tiene la autorización de ver todos los resultados de sus estudiantes, con el fin de analizar y plantear metodologías de estudio.

Diagramas de carril

Los diagramas de carril ayudan a mirar el proceso de ejecución de cada una de las partes involucradas en el proceso de uso del software.

Para este caso se plantean dos diagramas de carril los cuales abordan el uso del plugin en Moodle desde el docente y desde el estudiante con respecto a la plataforma.

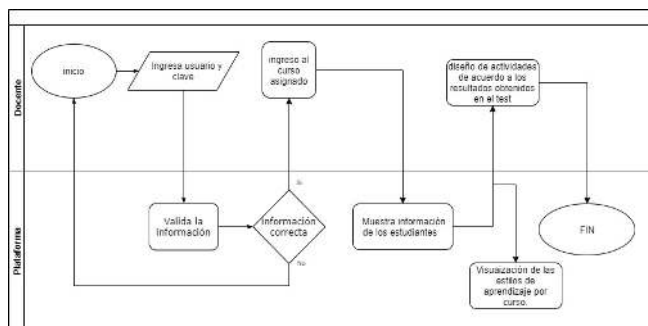


Diagrama de carril docente.

Ingreso usuario y clave: en este caso, el docente debe generar un registro en la plataforma mediante la creación de un usuario y la digitación de una clave, lo cual le proporcionará un ingreso a la plataforma de manera segura.

Validación de la información: la plataforma ejecutará una verificación de la información de usuario y clave ingresada, confirmando si esta coincide con la digitada en el momento del registro.

Información correcta: de acuerdo con los resultados de la verificación, si la plataforma identifica que la información ingresada es correcta, da paso al docente para ingresar al curso asignado. de lo contrario, se debe realizar un nuevo ingreso de la información referente a usuario y/o clave. dependiendo del caso, cualquiera de estas dos variables pudo haberse digitado de manera incorrecta.

Ingreso al curso asignado: una vez identificada la veracidad de la información de ingreso proporcionada por el docente a la plataforma, este contará con la totalidad de los permisos para visualizar la información correspondiente al curso asignado.

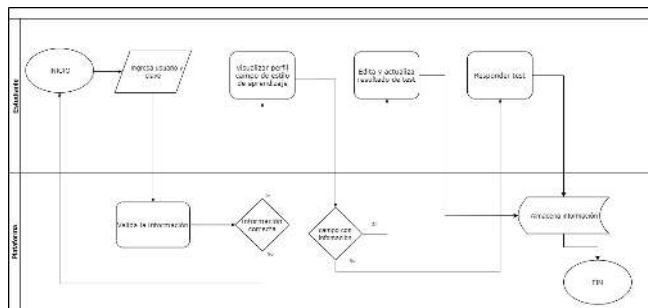
Muestra información de los estudiantes: ampliando lo mencionado en el párrafo anterior, una vez el docente se haya ingresado al curso, tendrá acceso total a la información del perfil de cada uno de los estudiantes la cual comprende: notas, tareas realizadas, trabajos, etc., con el fin de comenzar a identificar los estilos de aprendizaje de los estudiantes.

Diseño de actividades de acuerdo con los resultados obtenidos en el test: una vez revisada y analizada la información contenida en el perfil de cada estudiante, el docente contará con los datos necesarios para la generación diferentes tipos de actividades adaptadas a cada uno de los estilos de aprendizaje identificados en los perfiles de los estudiantes.

Diagrama de carril del estudiante

Gráfico 5: Diagrama de carril del estudiante.

Ingresa usuario y clave: en este caso, el estudiante también debe generar un registro en la plataforma mediante la creación de un usuario y la digitación de una clave, lo cual le proporcionará un



ingreso a la plataforma de manera segura.

Validación de la información: la plataforma ejecutará una verificación de la información de usuario y clave ingresada, confirmando si esta misma coincide con la registrada desde el inicio.

Información correcta: de acuerdo con los resultados de la verificación, si la plataforma identifica que la información ingresada es correcta, el estudiante podrá visualizar su perfil y su campo de estilo de aprendizaje. De lo contrario, se debe realizar un nuevo ingreso de la información referente a usuario y/o clave. dependiendo del caso, cualquiera de estas dos variables pudo haberse digitado de manera incorrecta.

Visualizar perfil y campo de estilo de aprendizaje: Es estudiante tendrá la posibilidad de acceder a toda su información general de notas, trabajos, tareas, etc., y adicionalmente, a la información referente a su estilo de aprendizaje en particular.

Campo con información: la plataforma identificará si el estudiante ha rellenado todos los campos del test y así mismo, si ha guardado dicha información. Entonces si el estudiante, por alguna razón, no ha respondido el test o no ha guardado la información registrada en algún campo, la plataforma dará paso al estudiante para responder el test. De lo contrario, la plataforma almacenará la información diligenciada en el test.

Edita y actualiza el resultado del test: tomando en cuenta la información diligenciada por cada estudiante, según sus necesidades pueden editar y actualizar los campos con el fin de modelar con mayor precisión su estilo de aprendizaje y así mismo atender a actividades propuestas acordes a este.

Responder el test: como se mencionó anteriormente, la plataforma le permitirá al estudiante acceder al test para responder si aún no lo ha hecho. El test permitirá identificar el estilo de aprendizaje de cada estudiante.

Almacena información: una vez los estudiantes hayan respondido el test, la plataforma se encargará de almacenar la información para que, de esta manera, el estudiante tenga identificado su estilo de aprendizaje y el docente pueda visualizarlo

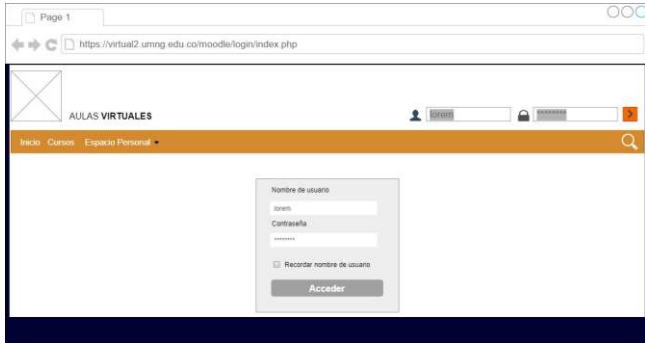
10.2. Fase de Diseño

En esta etapa se describe la estructura del software y las relaciones entre las pantallas que lo componen.

Para la parte de diseño, se crearon algunos mockups basados en la plataforma Moodle que maneja la universidad partiendo desde el ingreso del usuario hasta la posible vista del campo que proporciona el estilo de aprendizaje de cada uno de los estudiantes y cómo podrían presentar el test para su debida identificación.

Ingreso del estudiante a la plataforma

En esta ventana se muestra la ventana de ingreso de un usuario a la plataforma Moodle. Aquí se requiere que previamente los usuarios hayan sido creados y validados por la oficina de tecnologías de la universidad. Se permite aquí que el usuario pueda recuperar la contraseña, en caso de que la hubiese perdido, en tal caso la plataforma envía las instrucciones de recuperación al correo electrónico registrado. Una vez el usuario ingrese de forma correcta, pasará a la pantalla principal de la



plataforma. Gráfico 6: Mockup ingreso del estudiante o docente a la plataforma.

Pantalla principal de la plataforma

Una vez el estudiante ha ingresado de forma correcta a la plataforma, se presenta la ventana principal, a partir de la cual se puede acceder a los cursos que se tienen inscritos y al perfil, el cual es el componente de interés particular para el desarrollo del software. Para acceder a éste, se accede en la parte superior derecha de la ventana. En la siguiente pantalla se muestra la presentación gráfica correspondiente.

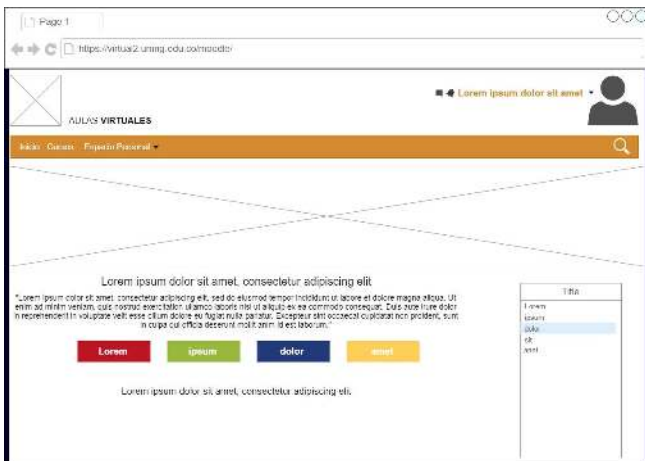


Gráfico 7: Mockup pantalla principal de la plataforma Moodle.

Acceso al perfil del estudiante

Desde el menú desplegable se presentan las opciones de usuario, en donde una de ellas permite el acceso al perfil del estudiante.



Gráfico 8: Mockup modos de ingreso para la visualización del perfil.

Perfil del estudiante

En esta ventana, es donde se muestran los datos relacionados con el perfil del estudiante. Allí se encuentra el enlace de edición del perfil respectivo.



Gráfico 9: Mockup visualización del perfil.

Edición del perfil

En esta ventana se tiene acceso a los diferentes campos que componen el perfil del estudiante, los cuales pueden modificarse según las necesidades.

Gráfico 10: Mockup edición del perfil.

Encuesta de estilo de aprendizaje

Desde este campo, se construirá el test que debe realizar el estudiante, para determinar el estilo de aprendizaje que se defina.

Gráfico 11: Mockup edición del campo del perfil estilo de aprendizaje.

10.3. Fase de desarrollo

Conocimiento base para el desarrollo en Moodle

Para empezar con cualquier tipo de desarrollo en Moodle se debe tener un conocimiento amplio sobre el funcionamiento de la plataforma, tanto desde la parte visual como la parte funcional.

Desde la parte visual, cuando un usuario ingresa a la plataforma normalmente puede observar un tema específico, una página de entrada, una barra de navegación, diferentes bloques, los cursos a los cuales está inscrito, dentro de estos cursos puede acceder a las distintas actividades o recursos propuestos por el docente; Todo lo mencionado anteriormente es previamente puesto a disposición por el administrador dentro del tablero de la plataforma, también cuenta con un menú desplegable el cual permite ver el perfil, las notas, los mensajes, las preferencias y el cierre de sesión.

Toda la parte visual es configurable, el administrador decide qué opciones, cursos o bloques pueden ser visibles dependiendo el tipo de usuario.

Para la parte funcional Moodle tiene como base el lenguaje de programación PHP, aunque también hace uso de lenguajes como HTML5, JAVASCRIPT y frameworks como AJAX, JQUERY, entre otros, su base de datos cuenta con un aproximado de 400 tablas en las cuales se guardan los diferentes registros con la información de cada usuario inscrito, esta cantidad puede variar dependiendo de los plug-in con lo que se cuenten ya que algunos de estos no hacen uso de las tablas predefinidas por Moodle si no que hacen uso de recursos propios para el manejo de los datos necesarios para su correcto funcionamiento.

Manejo, instalación y pruebas iniciales en el servidor local

Luego de comprender el funcionamiento esencial de la plataforma Moodle, se empezó por la instalación local en su versión 3.6.8+, el programa

XAMPP permite incluir de manera sencilla servidores locales para el manejo y revisión de bases de datos por medio de gestores como phpmyadmin.

Una vez instalado el servidor local de la plataforma de Moodle se empezó a revisar el funcionamiento de almacenamiento de datos dentro de las tablas y las relaciones existentes entre cada una de ellas por medio del gestor phpMyAdmin (ver ilustración 2).

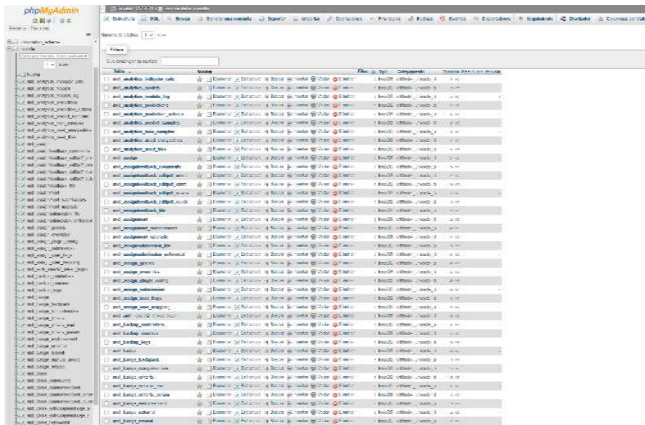


Ilustración 2. Tablas para el manejo de datos de la plataforma Moodle en el gestor phpMyAdmin. Fuente propia.

La plataforma Moodle que se maneja en la Universidad Militar Nueva Granada muestra un perfil para cada estudiante donde contiene información relevante como el nombre del estudiante, el correo con el cual está vinculado y los cursos a los cuales está inscrito.

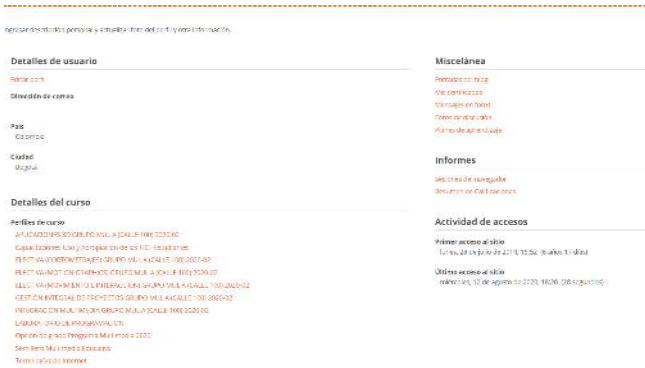


Ilustración 3. Vista de perfil del estudiante. Fuente plataforma Moodle de la Universidad Militar Nueva Granada.

Para nuestro servidor local se realizó una prueba creando un nuevo campo dentro del perfil del estudiante el cual muestra un estilo de aprendizaje único, con la particularidad de que no puede ser editado por el usuario.

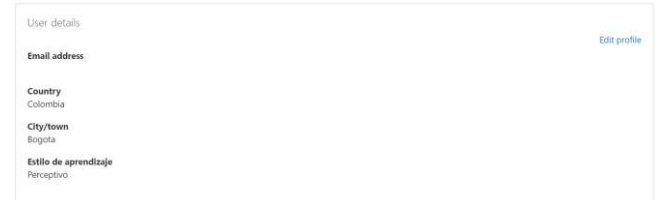


Ilustración 4. Vista de perfil del estudiante en el servidor local. Fuente propia.

Al agregar el campo en el perfil del estudiante se relacionaron o modificaron las siguientes tablas en la base de datos.

- **mdl_user:** El contenido de la tabla corresponde a todos los datos del usuario, cuenta con un id el cual es la llave principal y es autoincremental, un username el cual muestra el tipo de usuario, el nombre, apellido, email, contactos, ciudad, país, zona horaria, primer acceso a la plataforma, último acceso a la plataforma, entre otros.
- **mdl_user_info_category:** En esta tabla se encuentra la información sobre el nuevo campo de perfil creado, su nombre y su id correspondiente.
- **mdl_user_info_data:** Se muestra la información que contiene el nuevo campo de perfil, asigna un id único para para registro, crea la relación con el id del estudiante mencionado en la tabla mdl_user y el id de la tabla mdl_user_info_category, estas relaciones permiten que cada estudiante tenga su propia información en el campo de estilos de aprendizaje.
- **mdl_user_info_field:** Almacena las preferencias del campo agregado al perfil del estudiante; el nombre, el tipo de dato, la visibilidad, la cantidad de caracteres que contiene, la cantidad máxima de caracteres, entre otros.

Para finalizar se agregaron dos cursos con distintas preferencias y mirar cuales tablas se modificaron con esto.

Desarrollo del prototipo de plugin

La plataforma de Moodle maneja 24 tipos de plugin, los cuales tienen distintas cualidades o se usan para diferentes actividades como quices, reportes, antiplagios, editores, entre otros; cada uno con su estructura propia con el fin de poder lograr un resultado coherente con lo que se quiere.

Para nuestro proyecto se tuvo en cuenta tres tipos de plugin los cuales se muestran a continuación.

Plug-in de tipo quiz

Como primera opción se pensó en desarrollar un plugin de tipo quiz ya que se asemeja a lo que se quiere mostrar con el test de Felder, inicialmente se creó un quiz de 3 preguntas dentro de la plataforma que se instaló de manera local, esto con el fin de ver cuáles eran las tablas que almacenan la información y como lo hacían, en esto se encontró que las tablas que guardan los registros son:

- **mdl_quiz:** Esta tabla contiene la información como un id el cual es su llave primaria autoincremental, el curso al cual pertenece, el nombre del quiz, el tiempo de apertura y cierre del quiz, el número de intentos permitidos, tipo de calificación; la mayoría de esta información es proporcionada por el usuario que crea el quiz. Esta tabla está relacionada con todas las tablas que se mencionan a continuación por medio de su id.
- **mdl_quiz_attempts:** La tabla de intentos relacionada con la tabla `mdl_user`, contiene un id propio, el id del quiz, el id del usuario, el intento actual que se encuentra haciendo el usuario, tiempo de inicio y de finalización del intento, el tiempo de modificación y la sumatoria de las respuestas.
- **mdl_quiz_feedback:** Contiene la retroalimentación que se le da al estudiante una vez terminado el quiz; almacena un id propio, el id del quiz, el texto que se muestra al

finalizar y su formato, y la nota mínima y máxima del quiz.

- **mdl_quiz_grades:** Esta tabla contiene un id propio, el id del quiz, el id del usuario, la nota alcanzada por el usuario y el tiempo de modificación.
- **mdl_quiz_overrides:** La tabla contiene la información de los intentos anulados, está relacionada con la tabla `mdl_user` y la tabla `mdl_groups`, el tiempo de inicio y finalización, el intento y una contraseña.
- **mdl_quiz_sections:** Almacena datos como su id propio, el espacio que ocupa la pregunta dentro del quiz, el encabezado de la pregunta y la información sobre la mezcla entre las preguntas del quiz.
- **mdl_quiz_slot:** Esta tabla tiene una relación con las tablas `mdl_quiz_slot_tags`, `mdl_question`, `mdl_question_categories`, guarda información como su propio id, el id del quiz, el espacio de la pregunta, el id de la pregunta, el id de la categoría y si incluye subcategorías.
- **mdl_question:** Esta junto con otras tablas almacenan toda la información sobre las preguntas que se encuentran en el quiz. Se muestra el texto de las preguntas, las respuestas, la respuesta correcta, que usuario creó el quiz, si la pregunta maneja múltiples respuestas correctas, la cantidad y el tamaño de las preguntas y respuestas entre otros.

Al verificar todas las tablas que contienen la información acerca de un quiz se notó que un plugin de tipo quiz no cubre las necesidades de lo que se quiere lograr con el test de Felder ya que un quiz siempre almacena la información de las respuestas como promedio de ellas mismas, para el caso del test se tiene un método de calificación especial, por este motivo esta opción se descartó y no se vio la necesidad de crear un diagrama entidad relación.

Plug-in de tipo Feedback

Para la segunda opción se evaluó el desarrollo de plugin de tipo feedback, usualmente los feedbacks los utilizan para dar una retroalimentación acerca del curso que se está haciendo.

Para asegurar que esta opción cumpliera con los requisitos para poder calificar el test propuesto por Felder se realizó un Feedback de prueba donde se examinó la forma de almacenar las respuestas dadas por un usuario; se encontró que las respuestas del Feedback no se almacenan como un promedio de todas la respuestas como lo hace un quiz si no que se guarda cada respuesta como un registro único dentro de una tabla, por este motivo se creó un diagrama entidad relación con las tablas que se muestran (ver ilustración 4.) teniendo en cuenta las tablas de los campos que se muestran en el perfil del estudiante.

Las tablas que contiene el diagrama entidad relación son.

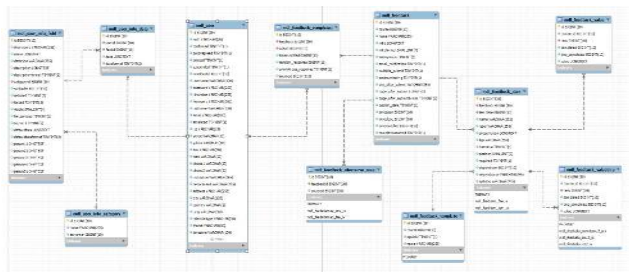


Ilustración 4. Diagrama entidad relación tablas Feedback. Fuente propia.

Las tablas que contiene el diagrama entidad relación se pueden dividir en 3, las tablas que manejan el campo del perfil del estudiante, las que contienen la información sobre el estudiante y las que almacenan la información del Feedback, estas son:

- Campo del perfil del estudiante
 - mdl_user_info_field:
 - mdl_user_info_category:
 - mdl_user_info_data:
- Estudiante
 - mdl_user
- Feedback
 - mdl_feedback_complete:
 - mdl_feedback_sitecourse_map:
 - mdl_feedback:
 - mdl_feedback_template:
 - mdl_feedback_item:
 - mdl_feedback_value:

- mdl_feedback_valuetmp:

Plug-in de tipo bloque

En nuestra última opción se tomó en consideración el desarrollo de un plug-in de tipo bloque ya que cuentan con una mayor libertad que los plug-in de tipo Quiz y feedback.

Un bloque dentro de la plataforma de Moodle hace referencia a los cajones laterales que en ella, su visibilidad puede cambiar dependiendo del tipo de usuario que se encuentre activo, es decir, un estudiante puede ver en el plug-in de tipo bloque diferentes opciones de las que puede ver un docente o un administrador, puedes decidir desde qué punto puede ser visible el bloque ya sea en la vista principal, o en un curso específico, en cuanto a las tablas que usa se pueden crear nuevas de acuerdo a las necesidades que se tengan y se puede acceder a la información que se tiene almacenada en las tablas propias de Moodle.

Desarrollo de un plug-in de tipo bloque

La idea que se tiene para el desarrollo del plugin es mostrar el bloque desde la pantalla principal de la plataforma y no esté ligado a un solo curso, para que todos los docentes puedan conocer los estilos de aprendizaje de sus estudiantes, esta información se mostrará de manera individual, es decir, el estilo de aprendizaje de cada uno de los estudiantes o de manera grupal, porcentajes de los estilos de aprendizaje de un grupo de estudiantes.

En su desarrollo se debe tener en cuenta que Moodle como es de uso libre (GNU), tiene un orden, manejo e integración de información propio basado en el lenguaje PHP pero también hace uso de lenguajes como HTML, CSS, y JAVASCRIPT.

Se empezó con una base principal de archivos y carpetas los cuales se fueron modificando para obtener el plug-in deseado, cada uno de estos contiene la siguiente información:

- install.php: Contiene todo el código que permita personalizar la instalación del plug-in.

- **install.xml:** Almacena todas las tablas con sus registros que se van a crear al momento de instalar el plug-in, para este caso se crearon dos tablas, la primera contiene la información de las preguntas de la prueba de Felder como un id por cada pregunta, el texto de la pregunta; la segunda tabla almacena la información sobre las respuestas cada respuesta con un id propio, el id de cada pregunta, el id del usuario y la respuesta escogida.
- **uninstall.php:** Contiene todo el código que permita personalizar la desinstalación del plug-in.
- **upgrade.php:** Este archivo se ejecuta cada vez que se realice una actualización sobre el plug-in.
- **lang:** Esta carpeta contiene toda la información que se desea mostrar en un idioma específico.
- **index_page.mustache:** Es un archivo de javascript que permite crear una plantilla de la información que se desea mostrar, el contenido de este archivo se puede manejar con los mismos tags de html. Para este caso desde el bloque se quiere redireccionar a esta plantilla la cual mostraría la prueba de Felder para que el estudiante pueda responder.
- **block_estilosaprendizaje.php:** Este archivo contiene la información esencial del plugin, las variables globales a usar el contenido del header, el body y el footer que se va a mostrar en el bloque. Para nuestro caso este archivo contendrá un link el cual hace un redireccionamiento ya sea a la plantilla (.mustache) o al archivo renderer.php los cuales mostrarían la prueba de Felder.
- **LICENSE.md:** Contiene la licencia GNU (general public license).
- **README.md:** contiene la autorización de uso de este desarrollo bajo los términos de la licencia GNU.
- **renderer.php:** Este archivo se encargará de mostrar la prueba de Felder al hacer el redireccionamiento desde la vista principal del bloque. Para este caso este archivo cumple la misma función de index_page.mustache solo que tiene un manejo de código diferente.
- **settings.php:** Almacena todo el código sobre la configuración que se pueda hacer como administrador sobre el plug-in.
- **version.php:** contiene el nombre del plug-in, la versión, la fecha de lanzamiento, la versión requerida de Moodle y su estado de madurez.

Conclusiones

La investigación aplicada en los proyectos evaluados dentro del estado del arte demuestra que la implementación de estilos de aprendizaje adaptados a cada estudiante influye de manera positiva en el mejoramiento de su desempeño académico. Desde esta perspectiva, la implementación de diferentes estilos de aprendizaje podría contribuir con el éxito académico de los estudiantes de la Universidad Militar Nueva Granada.

Al verificar todas las tablas que contienen la información acerca de un quiz, se notó que un plug-in de este tipo no cubre las necesidades de lo que se quiere lograr con la prueba de Felder ya que un quiz siempre almacena la información de las respuestas como un único promedio de ellas mismas, para el caso de la prueba se tiene un método de calificación especial. Por este motivo esta opción se descartó y no se vio la necesidad de crear un diagrama entidad relación.

Dentro de las 2 opciones restantes, un plug-in de tipo actividad como lo es el Feedback cumple con los requerimientos más importantes para los objetivos que se quieren alcanzar con el proyecto, tiene algunas limitantes al momento de desarrollar y por obligación tendría que estar dentro de un curso, eliminando la posibilidad de que el plugin pueda ser utilizado de una manera general para que todos los docentes puedan conocer los estilos de aprendizaje de sus estudiantes.

Por esta razón, se prefiere realizar el prototipo del software de plug-in bajo el modelo de bloque ya que no tiene la restricción mencionada anteriormente.

Para el objetivo general, se encontraron algunas dificultades en cuanto al desarrollo del plugin, la creación de la vista que presenta el test de Felder, el cual los estudiantes responden para definir su estilo de aprendizaje, se manejó como una plantilla (.mustache) para poder usar los tags que proporciona HTML dentro de ella; no se logró hacer la relación con la vista principal del bloque y la plantilla para poder mostrar el test de la manera deseada.

11. Recomendaciones para la continuación del proyecto

El proyecto llega a un punto en el desarrollo donde se tienen todos los archivos necesarios para la correcta instalación del plugin; se crearon y documentaron uno a uno los archivos que se necesitan para completar la funcionalidad del plugin y se hizo un análisis a profundidad de toda la información que contienen las tablas dentro de la base de datos que proporciona Moodle al momento de realizar su instalación.

Como recomendaciones personales es fundamental tener un buen conocimiento sobre el desarrollo en el lenguaje de programación PHP, realizar instalaciones y pruebas sobre Moodle de manera local y por ultimo apoyarse en la documentación proporcionada por Moodle.

Referencias

[1] Ginés y Maribel, “Modelos de estilos de aprendizaje de Felder y Silverman,” p. 10, 2004.

[2] P. Puello, D. Fernández, and A. Cabarcas, “Herramienta para la detección de estilos de aprendizaje de los estudiantes utilizando la plataforma Moodle,” *Form. Univ.*, vol. 7, no. 4, 2014.

[3] H. Fontalvo *et al.*, “ISSN (Versión impresa): 1657-2416 COLOMBIA,” pp. 42–61, 2007.

[4] J. Cortes Garcia, “Sistema de Planificación inteligente para la generación de los contenidos personalizados en el entorno virtual de aprendizaje moodle,” pp. 1–171, 2014.

[5] J. L. G. Utah Valley University., J. A. S. Rincón, and C. M. A. García, “Journal of learning styles,” *Rev. Estilos Aprendiz.*, vol. 2, no. 4, pp. 3–21, 2009.

[6] L. Isaza Valencia, “Estilos de Aprendizaje: una apuesta por el desempeño académico de los estudiantes en la Educación Superior,” *Encuentros*, vol. 12, no. 2, p. 2, 2014.

[7] J. Luis, G. Cué, and C. De Postgraduados, “Estilos de Aprendizaje y Estrategias de Aprendizaje: un estudio en discentes de postgrado,” vol. 5, pp. 65–78, 2012.

[8] C. M. Reigeluth, “Teoría instruccional y tecnología para el nuevo paradigma de la educación,” 2011.

[9] A. Rugarcia, R. M. Felder, D. R. Woods, and J. E. Stice, “The Future of Engineering Education I. A Vision for a New Century,” *Chem. Eng. Educ.*, vol. 34, no. 1, pp. 16–25, 2000, doi: 10.1109/FIE.2002.1157986.

[10] R. Koul, “*****

*** * Reproductions supplied by EDRS
3.0 are the best that can be made from the
original document.

*** Contextualized Scien,” no. 1, 1969.

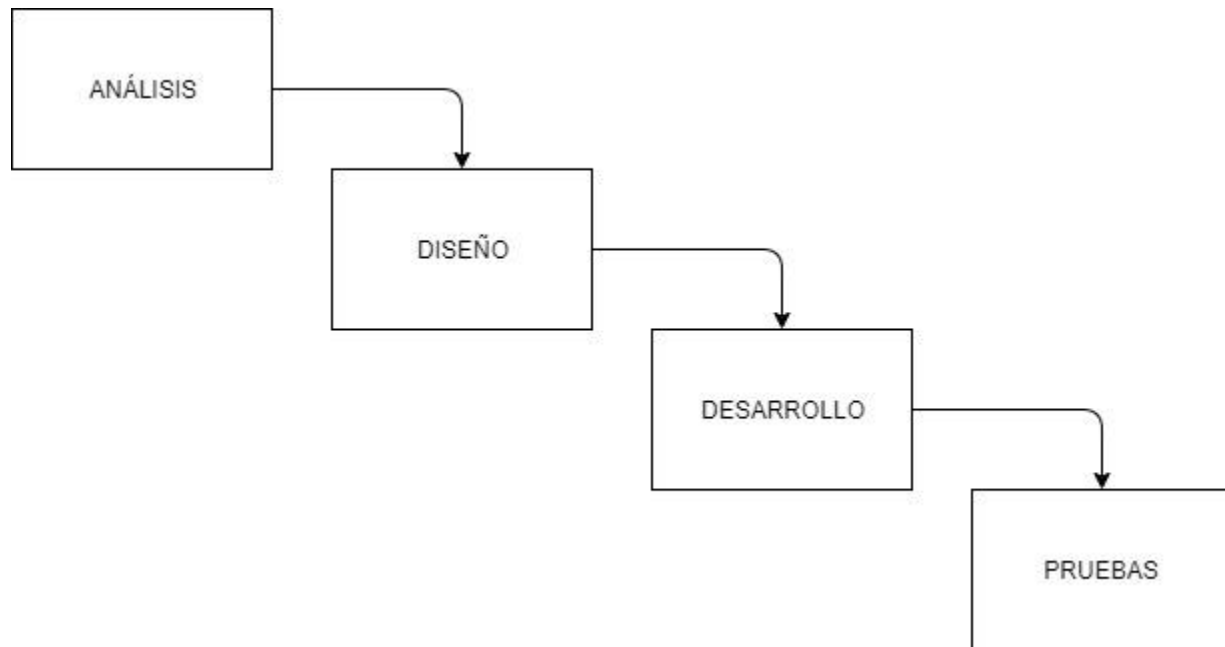
[11] R. M. Felder and L. K. Silverman, “Learning and teaching styles in engineering education,” *Eng. Educ.*, vol. 78, no. June, pp. 674–681, 2002, doi: 10.1109/FIE.2008.4720326.

[12] D. A. Kolb and A. Y. Kolb, "Research on Validity and Educational Applications," no. May 2016, pp. 0–233, 2013, doi: 10.1016/S0020-7519(02)00196-0.

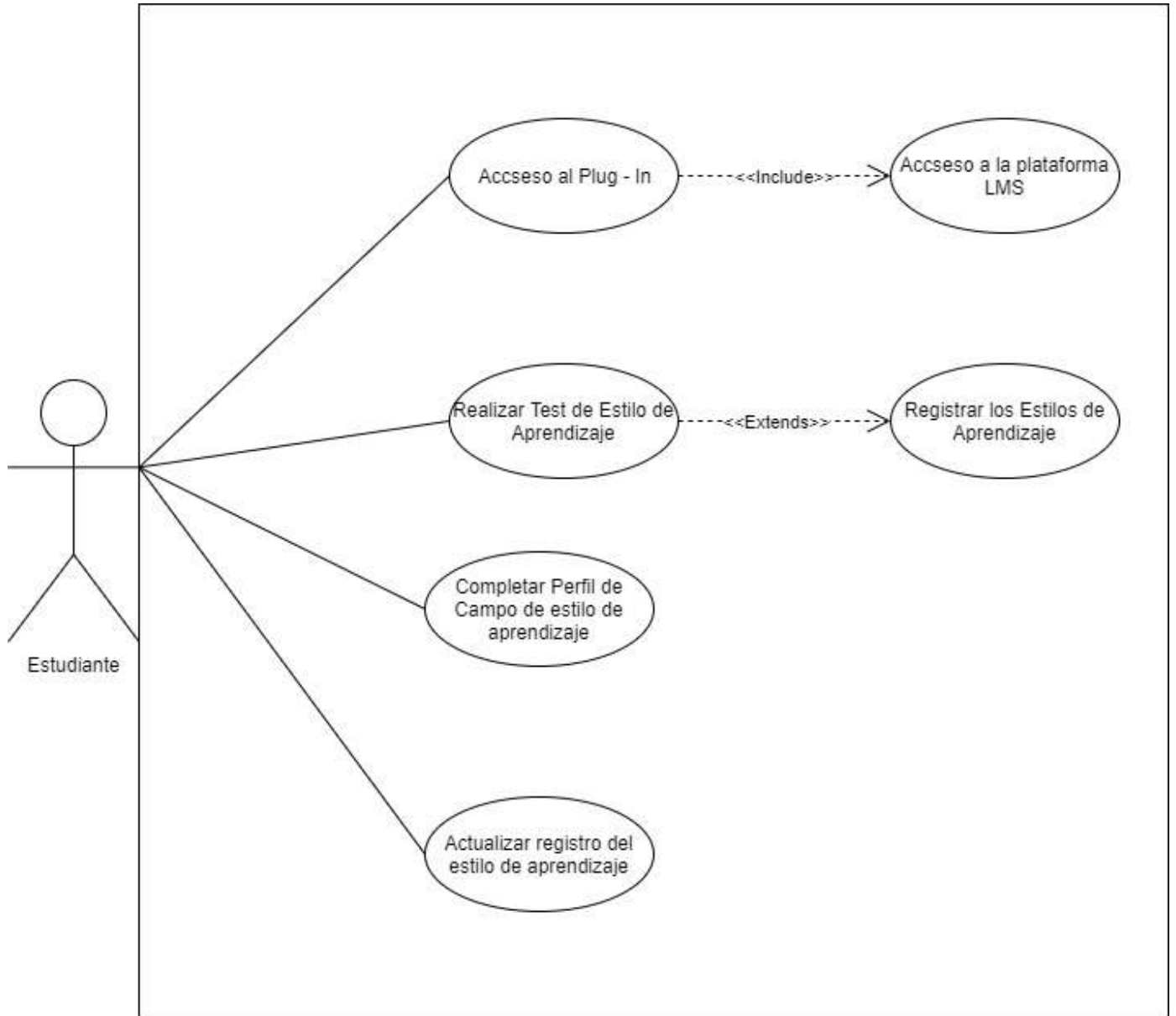
[13] H. A. Witkin, C. A. Moore, D. Goodenough, and P. W. Cox, "Field-Dependent and Field-Independent Cognitive Styles and Their Educational Implications," *Rev. Educ. Res.*, vol. 47, no. 1, pp. 1–64, 1977, doi: 10.3102/00346543047001001.

Anexos

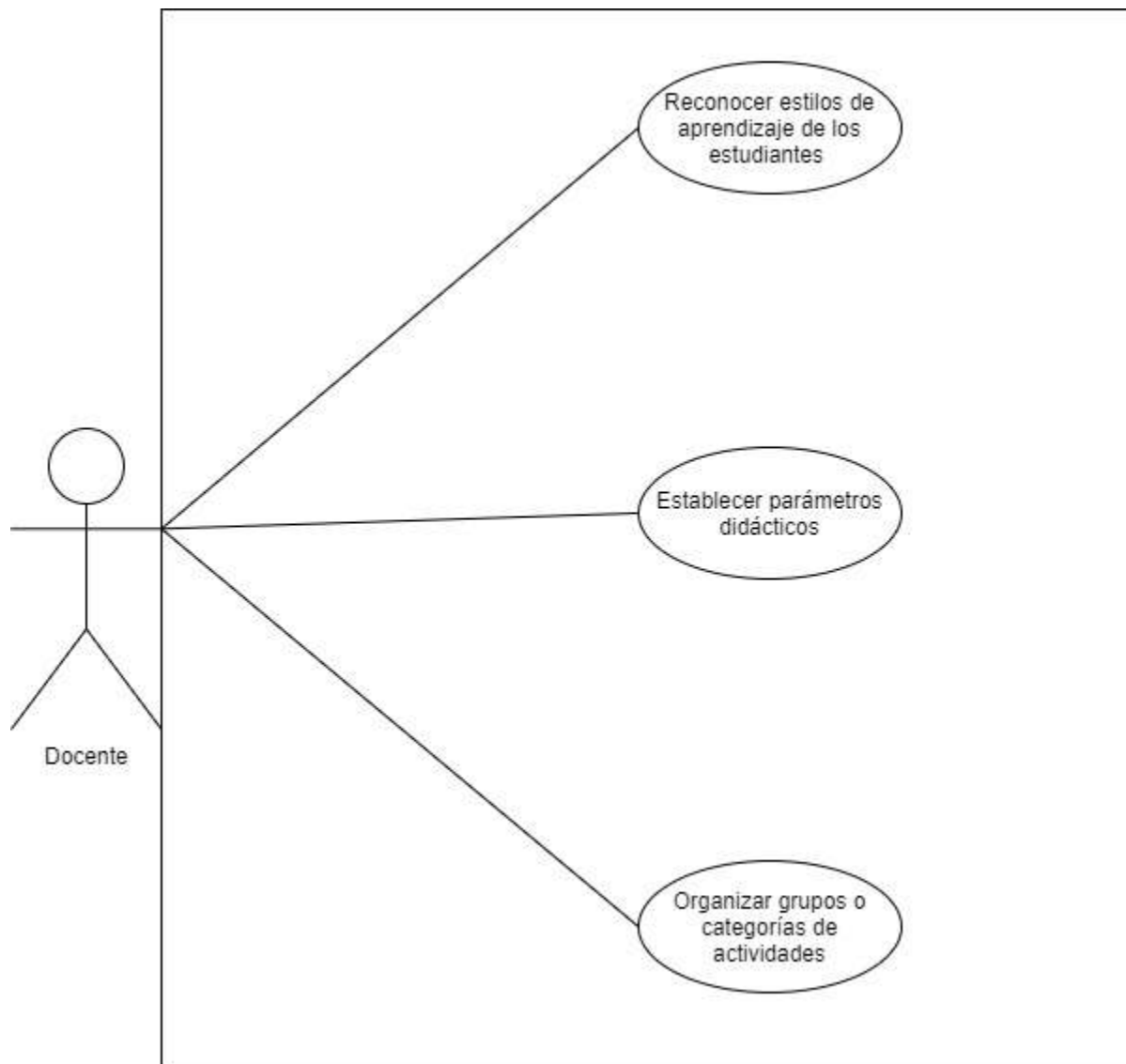
Anexo 1: Modelo de Cascada



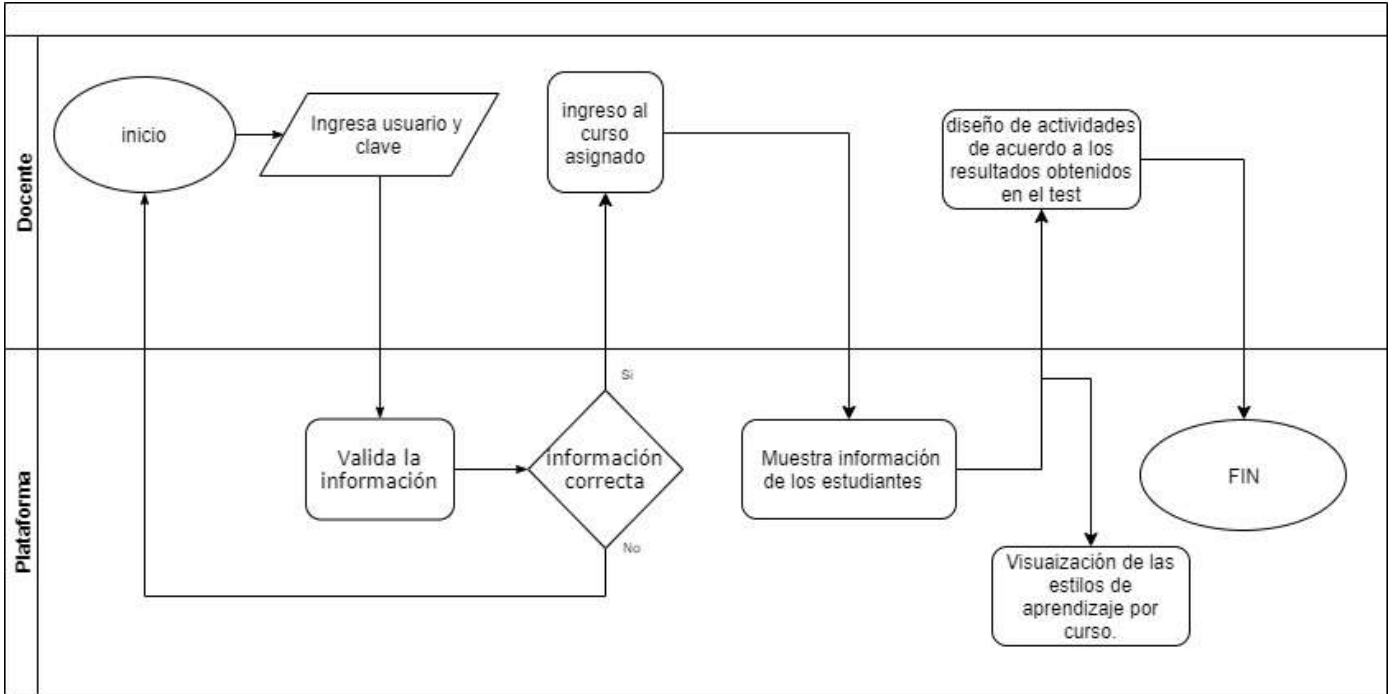
Anexo 2: Requerimientos funcionales del estudiante



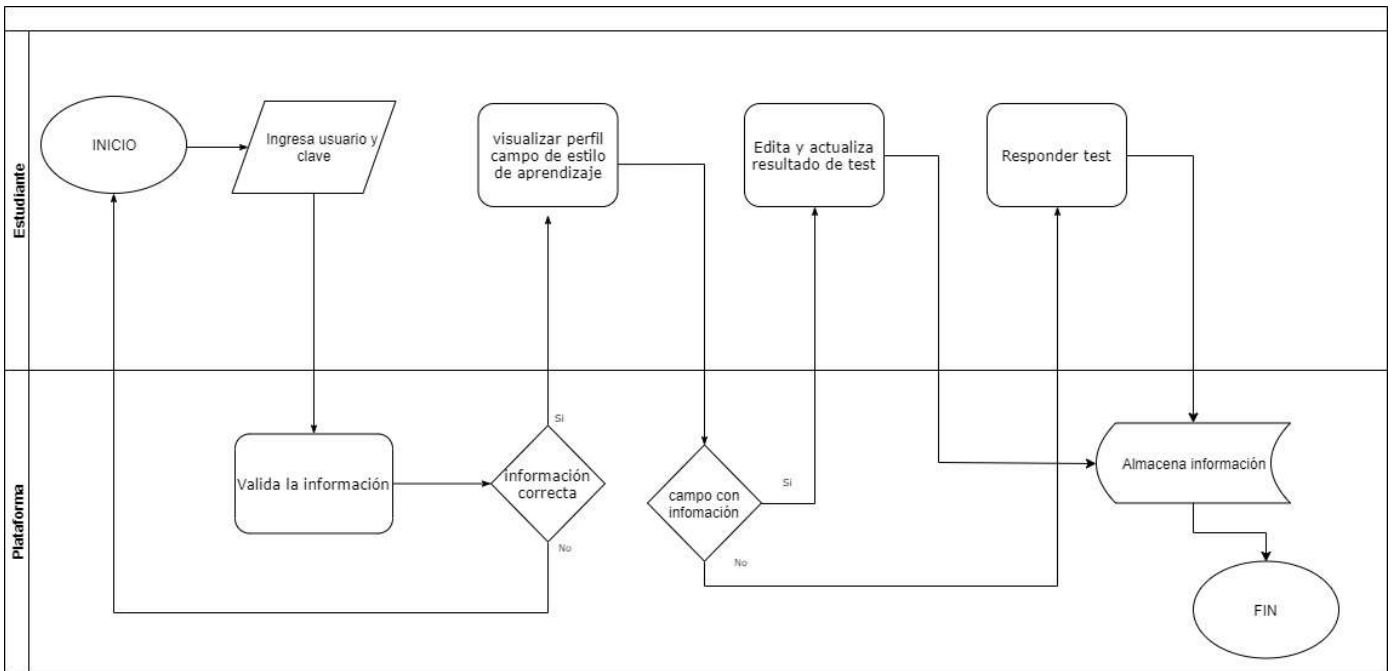
Anexo 3. Requerimientos funcionales del docente



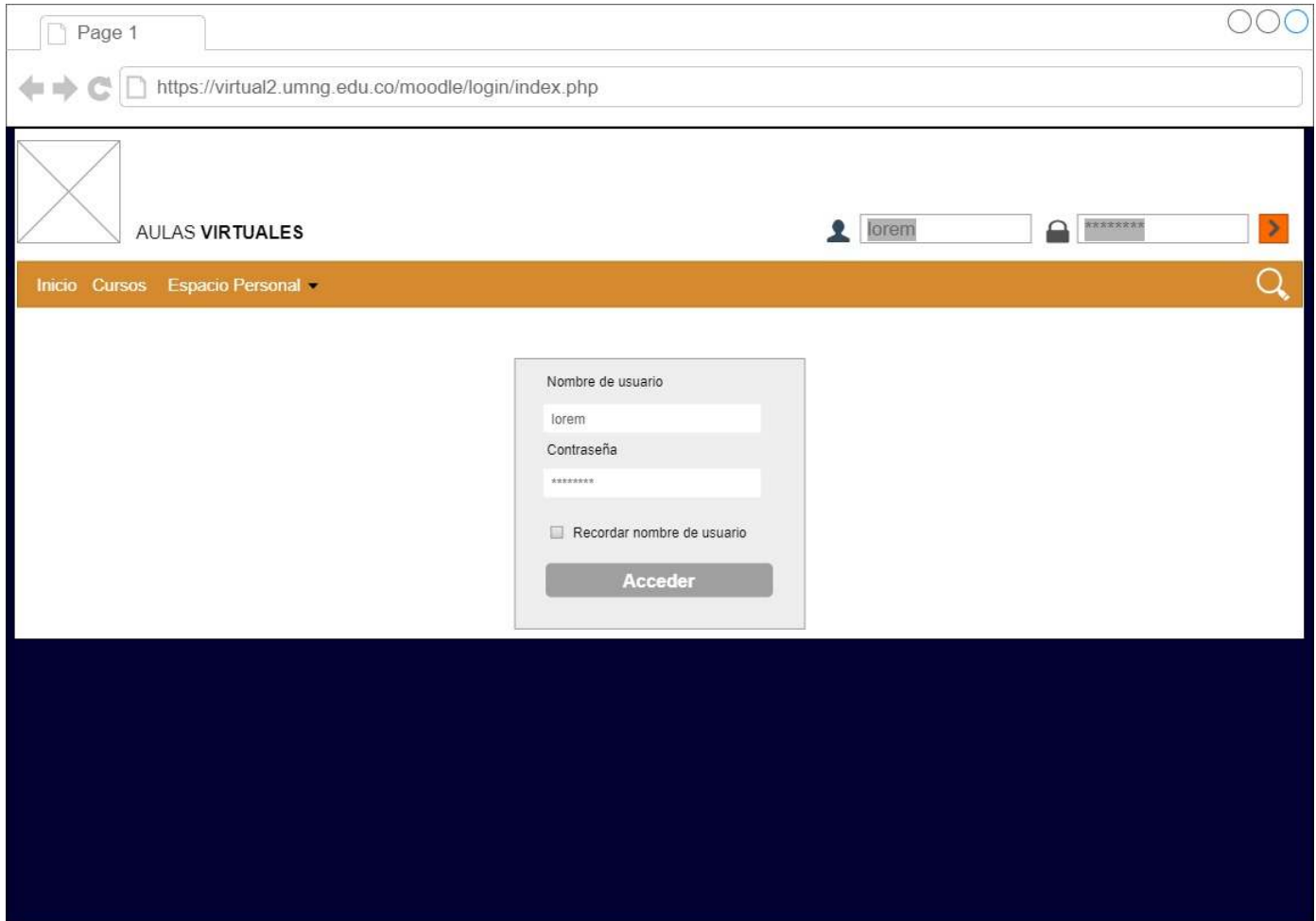
Anexo 4. Diagrama de carril docente



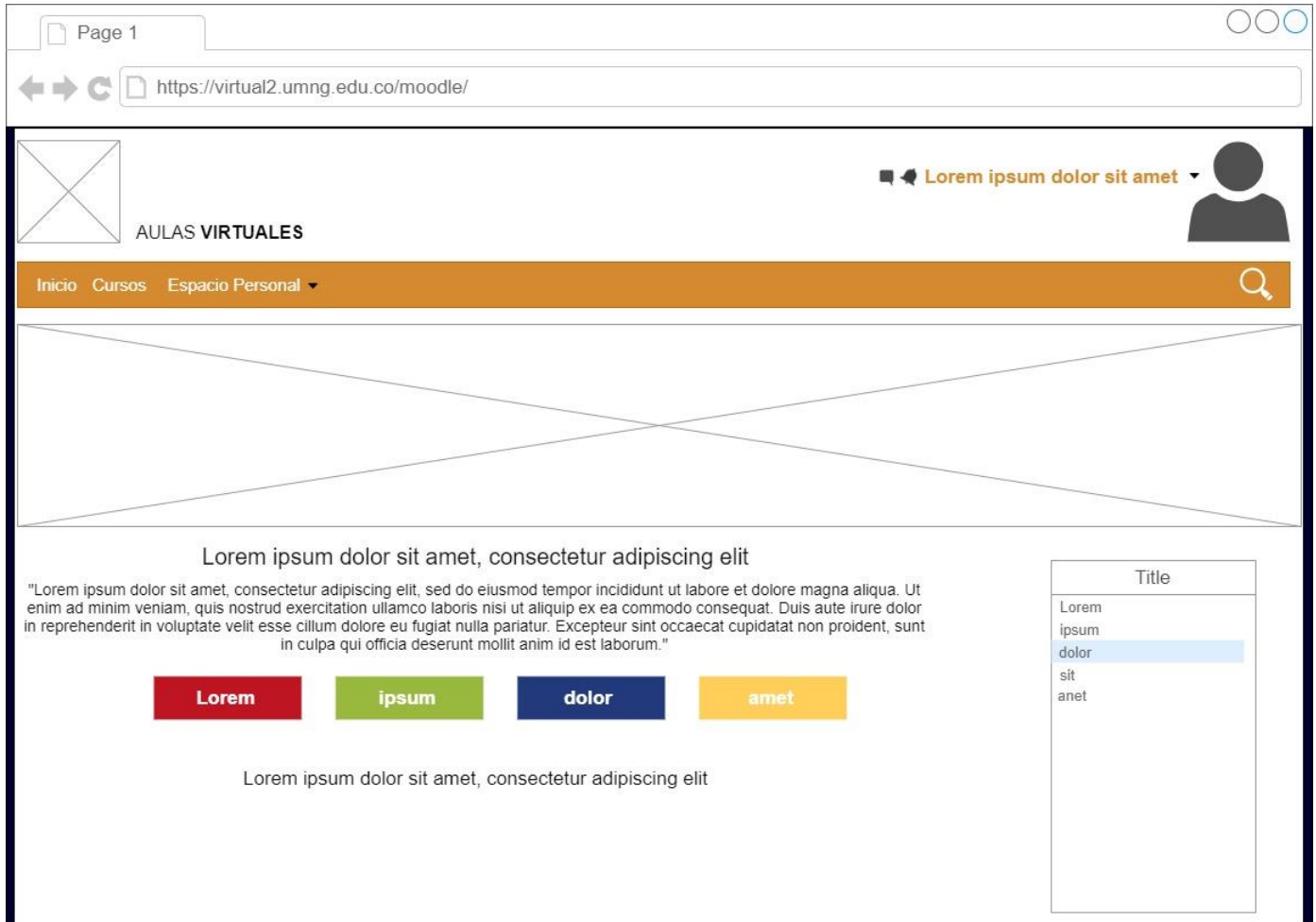
Anexo 5. Diagrama de carril del estudiante



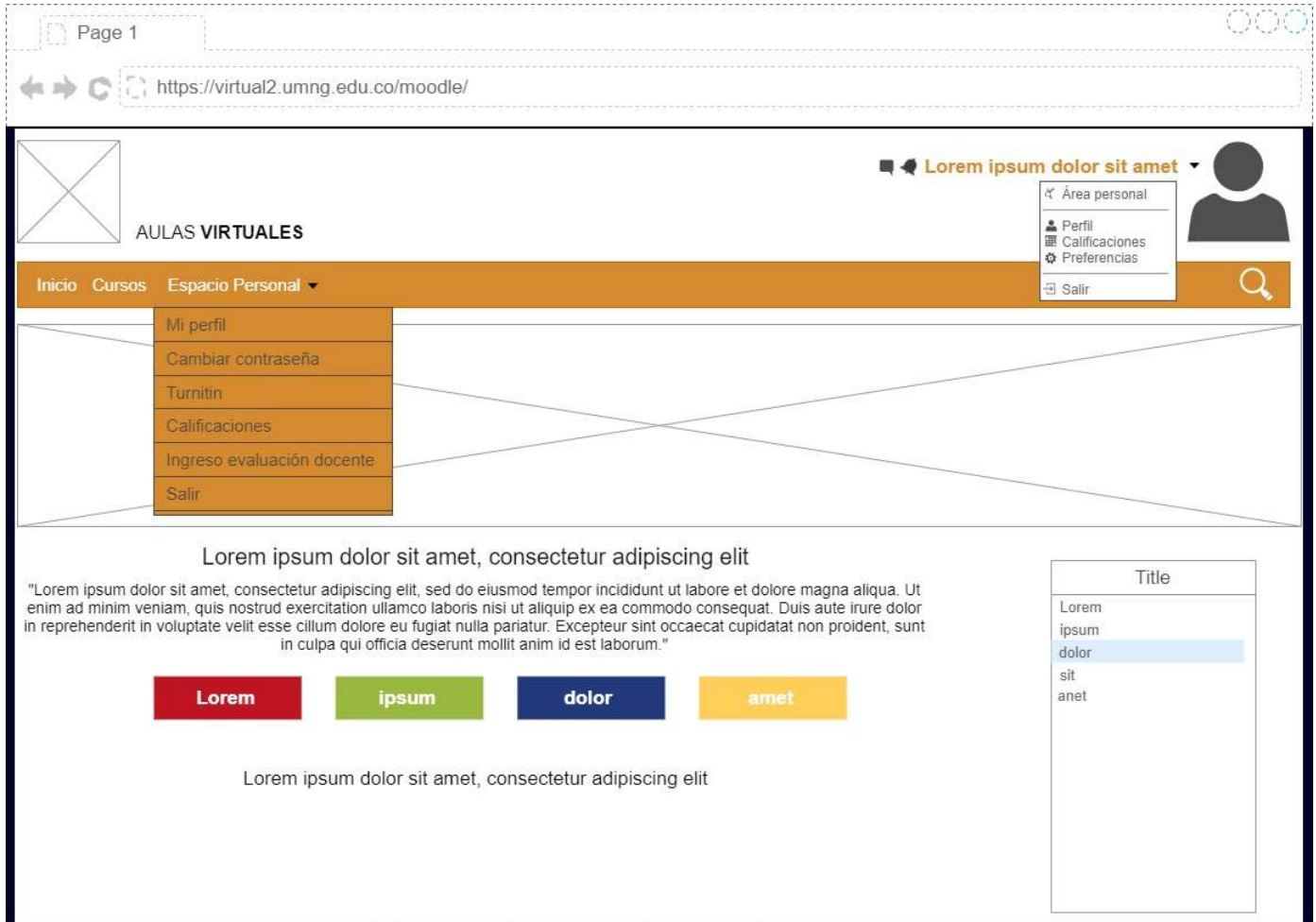
Anexo 6. Mockup ingreso del estudiante o docente a la plataforma



Anexo 7. Mockup pantalla principal de la plataforma moodle



Anexo 8. Mockup modos de ingreso para la visualización del perfil



Anexo 9. Mockup visualización del perfil

The mockup displays a Moodle user profile page. At the top, there is a browser window showing the URL 'https://virtual2.umng.edu.co/moodle/user/profile.php?id=' and a page indicator 'Page 1'. The main content area features a header with 'AULAS VIRTUALES' and a navigation menu with 'Inicio', 'Cursos', and 'Espacio Personal'. A search bar is located on the right. The profile section includes a user icon, a title 'Lorem ipsum dolor sit amet', and a description field. Below this, there are two columns of user details: 'Detalles de usuario' and 'Estilo de aprendizaje'. The 'Detalles de usuario' column contains fields for 'Dirección de correo' (loremipsum@dolorsitamet), 'País' (Colombia), and 'Ciudad' (Bogotá). The 'Estilo de aprendizaje' column has a field for 'lorem ipsum' and an 'Actualizar campo' button. The 'Estilo de aprendizaje' column also includes a table with a 'Title' header and rows for 'Lorem ipsum dolor sit amet' and 'Lorem ipsum dolor sit amet consectetur adipiscing'. The 'Detalles de usuario' column also includes a 'Lorem ipsum dolor sit amet' field.

Anexo 10. Mockup edición del perfil

Page 1

https://virtual2.umng.edu.co/moodle/user/edit.php?id=149549&returnto=profile

AULAS VIRTUALES

Inicio Cursos Espacio Personal

Página principal > Área personal > Preferencias > Cuenta de usuario > Editar perfil

Title
Lorem ipsum dolor sit

Lorem ipsum dolor sit amet

General

Nombre

Apellido

Dirección de correo

Estilo de aprendizaje Actualizar campo

Ciudad

Seleccione su país

Zona horaria

Tema preferido

Descripción

Anexo 11. Mockup edición del campo del perfil estilo de aprendizaje

The screenshot shows a web browser window with the URL `https://virtual2.umng.edu.co/moodle/user/edit.php?id=149549&returnto=profile`. The page header includes a logo for 'AULAS VIRTUALES' and a user profile icon with the name 'Lorem ipsum dolor sit amet'. A navigation bar contains 'Inicio', 'Cursos', and 'Espacio Personal'. A breadcrumb trail reads: 'Página principal > Área personal > Preferencias > Cuenta de usuario > Editar perfil > actualizar campo de estilo de aprendizaje'. The main content area is titled 'Test para detección de estilos Aprendizaje' and contains three questions, each with four radio button options:

- 1). Lorem ipsum dolor sit amet consectetur, adipiscing elit conubia.
 - Opción 1
 - Opción 2
 - Opción 3
 - Opción 4
- 2). Mi in auctor morbi elementum vivamus, platea tempor porta scelerisque.
 - Opción 1
 - Opción 2
 - Opción 3
 - Opción 4
- 3). Sem justo congue habitasse, risus tempor.
 - Opción 1
 - Opción 2
 - Opción 3
 - Opción 4

Anexo 12. Mockup visualización de test de felder y silverman

El siguiente es un resumen de la información visible en la imagen de la tabla de Moodle:

Tabla	Acción	Filas	Tipo	Cotejamiento	Tamaño	Residuo a depurar
mdl_analytics_indicator_calc	Examinar Estructura Buscar Insertar Vaciar Eliminar	0	InnoDB	utf8mb4_unicode_ci	24 KB	-
mdl_analytics_models	Examinar Estructura Buscar Insertar Vaciar Eliminar	2	InnoDB	utf8mb4_unicode_ci	16 KB	-
mdl_analytics_models_log	Examinar Estructura Buscar Insertar Vaciar Eliminar	0	InnoDB	utf8mb4_unicode_ci	16 KB	-
mdl_analytics_predictions	Examinar Estructura Buscar Insertar Vaciar Eliminar	0	InnoDB	utf8mb4_unicode_ci	32 KB	-
mdl_analytics_prediction_actions	Examinar Estructura Buscar Insertar Vaciar Eliminar	0	InnoDB	utf8mb4_unicode_ci	32 KB	-
mdl_analytics_predict_samples	Examinar Estructura Buscar Insertar Vaciar Eliminar	0	InnoDB	utf8mb4_unicode_ci	32 KB	-
mdl_analytics_train_samples	Examinar Estructura Buscar Insertar Vaciar Eliminar	0	InnoDB	utf8mb4_unicode_ci	32 KB	-
mdl_analytics_used_analysables	Examinar Estructura Buscar Insertar Vaciar Eliminar	0	InnoDB	utf8mb4_unicode_ci	24 KB	-
mdl_analytics_used_files	Examinar Estructura Buscar Insertar Vaciar Eliminar	0	InnoDB	utf8mb4_unicode_ci	32 KB	-
mdl_assign	Examinar Estructura Buscar Insertar Vaciar Eliminar	0	InnoDB	utf8mb4_unicode_ci	24 KB	-
mdl_assignfeedback_comments	Examinar Estructura Buscar Insertar Vaciar Eliminar	0	InnoDB	utf8mb4_unicode_ci	24 KB	-
mdl_assignfeedback_editpdf_ann	Examinar Estructura Buscar Insertar Vaciar Eliminar	0	InnoDB	utf8mb4_unicode_ci	24 KB	-
mdl_assignfeedback_editpdf_cmr	Examinar Estructura Buscar Insertar Vaciar Eliminar	0	InnoDB	utf8mb4_unicode_ci	24 KB	-
mdl_assignfeedback_editpdf_que	Examinar Estructura Buscar Insertar Vaciar Eliminar	0	InnoDB	utf8mb4_unicode_ci	24 KB	-
mdl_assignfeedback_editpdf_quick	Examinar Estructura Buscar Insertar Vaciar Eliminar	0	InnoDB	utf8mb4_unicode_ci	24 KB	-
mdl_assignfeedback_file	Examinar Estructura Buscar Insertar Vaciar Eliminar	0	InnoDB	utf8mb4_unicode_ci	24 KB	-
mdl_assignment	Examinar Estructura Buscar Insertar Vaciar Eliminar	0	InnoDB	utf8mb4_unicode_ci	16 KB	-
mdl_assignment_submissions	Examinar Estructura Buscar Insertar Vaciar Eliminar	0	InnoDB	utf8mb4_unicode_ci	16 KB	-
mdl_assignment_upgrade	Examinar Estructura Buscar Insertar Vaciar Eliminar	0	InnoDB	utf8mb4_unicode_ci	24 KB	-
mdl_assignment_file	Examinar Estructura Buscar Insertar Vaciar Eliminar	0	InnoDB	utf8mb4_unicode_ci	24 KB	-
mdl_assignment_submission_file	Examinar Estructura Buscar Insertar Vaciar Eliminar	0	InnoDB	utf8mb4_unicode_ci	16 KB	-
mdl_assignment_onlinetext	Examinar Estructura Buscar Insertar Vaciar Eliminar	0	InnoDB	utf8mb4_unicode_ci	24 KB	-
mdl_assignment_grades	Examinar Estructura Buscar Insertar Vaciar Eliminar	0	InnoDB	utf8mb4_unicode_ci	48 KB	-
mdl_assignment_overrides	Examinar Estructura Buscar Insertar Vaciar Eliminar	0	InnoDB	utf8mb4_unicode_ci	24 KB	-
mdl_assignment_plugin_config	Examinar Estructura Buscar Insertar Vaciar Eliminar	0	InnoDB	utf8mb4_unicode_ci	48 KB	-
mdl_assignment_submission_file	Examinar Estructura Buscar Insertar Vaciar Eliminar	0	InnoDB	utf8mb4_unicode_ci	24 KB	-
mdl_assignment_submission_onlinetext	Examinar Estructura Buscar Insertar Vaciar Eliminar	0	InnoDB	utf8mb4_unicode_ci	24 KB	-
mdl_assignment_grades	Examinar Estructura Buscar Insertar Vaciar Eliminar	0	InnoDB	utf8mb4_unicode_ci	48 KB	-
mdl_auth_oauth2_linked_login	Examinar Estructura Buscar Insertar Vaciar Eliminar	0	InnoDB	utf8mb4_unicode_ci	32 KB	-
mdl_backup_controllers	Examinar Estructura Buscar Insertar Vaciar Eliminar	2	InnoDB	utf8mb4_unicode_ci	32 KB	-
mdl_backup_courses	Examinar Estructura Buscar Insertar Vaciar Eliminar	0	InnoDB	utf8mb4_unicode_ci	16 KB	-
mdl_backup_logs	Examinar Estructura Buscar Insertar Vaciar Eliminar	0	InnoDB	utf8mb4_unicode_ci	24 KB	-
mdl_badge	Examinar Estructura Buscar Insertar Vaciar Eliminar	0	InnoDB	utf8mb4_unicode_ci	48 KB	-
mdl_badge_backpack	Examinar Estructura Buscar Insertar Vaciar Eliminar	0	InnoDB	utf8mb4_unicode_ci	16 KB	-
mdl_badge_competencies	Examinar Estructura Buscar Insertar Vaciar Eliminar	0	InnoDB	utf8mb4_unicode_ci	16 KB	-
mdl_badge_criteria	Examinar Estructura Buscar Insertar Vaciar Eliminar	0	InnoDB	utf8mb4_unicode_ci	32 KB	-
mdl_badge_criteria_met	Examinar Estructura Buscar Insertar Vaciar Eliminar	0	InnoDB	utf8mb4_unicode_ci	32 KB	-
mdl_badge_criteria_param	Examinar Estructura Buscar Insertar Vaciar Eliminar	0	InnoDB	utf8mb4_unicode_ci	16 KB	-
mdl_badge_endorsement	Examinar Estructura Buscar Insertar Vaciar Eliminar	0	InnoDB	utf8mb4_unicode_ci	16 KB	-
mdl_badge_external	Examinar Estructura Buscar Insertar Vaciar Eliminar	0	InnoDB	utf8mb4_unicode_ci	16 KB	-
mdl_badge_issued	Examinar Estructura Buscar Insertar Vaciar Eliminar	0	InnoDB	utf8mb4_unicode_ci	32 KB	-
mdl_badge_manual_award	Examinar Estructura Buscar Insertar Vaciar Eliminar	0	InnoDB	utf8mb4_unicode_ci	16 KB	-
mdl_badge_related	Examinar Estructura Buscar Insertar Vaciar Eliminar	0	InnoDB	utf8mb4_unicode_ci	16 KB	-
mdl_block	Examinar Estructura Buscar Insertar Vaciar Eliminar	0	InnoDB	utf8mb4_unicode_ci	32 KB	-
mdl_block_community	Examinar Estructura Buscar Insertar Vaciar Eliminar	0	InnoDB	utf8mb4_unicode_ci	32 KB	-
mdl_block_coursefeedback	Examinar Estructura Buscar Insertar Vaciar Eliminar	0	InnoDB	utf8mb4_unicode_ci	16 KB	-
mdl_block_coursefeedback_answ	Examinar Estructura Buscar Insertar Vaciar Eliminar	0	InnoDB	utf8mb4_unicode_ci	16 KB	-
mdl_block_coursefeedback_quest	Examinar Estructura Buscar Insertar Vaciar Eliminar	0	InnoDB	utf8mb4_unicode_ci	16 KB	-
mdl_block_estilosaprendizaje_p	Examinar Estructura Buscar Insertar Vaciar Eliminar	0	InnoDB	utf8mb4_unicode_ci	16 KB	-
mdl_block_estilosaprendizaje_r	Examinar Estructura Buscar Insertar Vaciar Eliminar	0	InnoDB	utf8mb4_unicode_ci	32 KB	-
mdl_block_helloworld	Examinar Estructura Buscar Insertar Vaciar Eliminar	0	InnoDB	utf8mb4_unicode_ci	32 KB	-

Anexo 13. Tablas para el manejo de datos de la plataforma Moodle en el gestor phpMyAdmin. Fuente propia.

ingresar descripción personal y actualizar foto del perfil y otra información.

Detalles de usuario

[Editar perfil](#)

Dirección de correo

País

Colombia

Ciudad

Bogotá

Detalles del curso

Perfiles de curso

[APLICACIONES 3D GRUPO MUL A \(CALLE 100\) 2020-02](#)
[Capacitaciones Uso y Apropriación de las TIC - Estudiantes](#)
[ELECTIVA \(CORTOMETRAJES\) GRUPO MUL A \(CALLE 100\) 2020-02](#)
[ELECTIVA \(MOTION GRAPHICS\) GRUPO MUL A \(CALLE 100\) 2020-02](#)
[ELECTIVA \(MOVIMIENTO E INTERACCIÓN\) GRUPO MUL A \(CALLE 100\) 2020-02](#)
[GESTIÓN INTEGRAL DE PROYECTOS GRUPO MUL A \(CALLE 100\) 2020-02](#)
[INTEGRACIÓN MULTIMEDIA GRUPO MUL A \(CALLE 100\) 2020-02](#)
[LABORATORIO DE PROGRAMACIÓN](#)
[Opción de grado Programa Multimedia 2020](#)
[Semillero Multimedia Educativa](#)
[Tecnologías de Internet](#)

Miscelánea

[Entradas del blog](#)
[Mis certificados](#)
[Mensajes en foros](#)
[Foros de discusión](#)
[Planes de aprendizaje](#)

Informes

[Sesiones del navegador](#)
[Resumen de Calificaciones](#)

Actividad de accesos

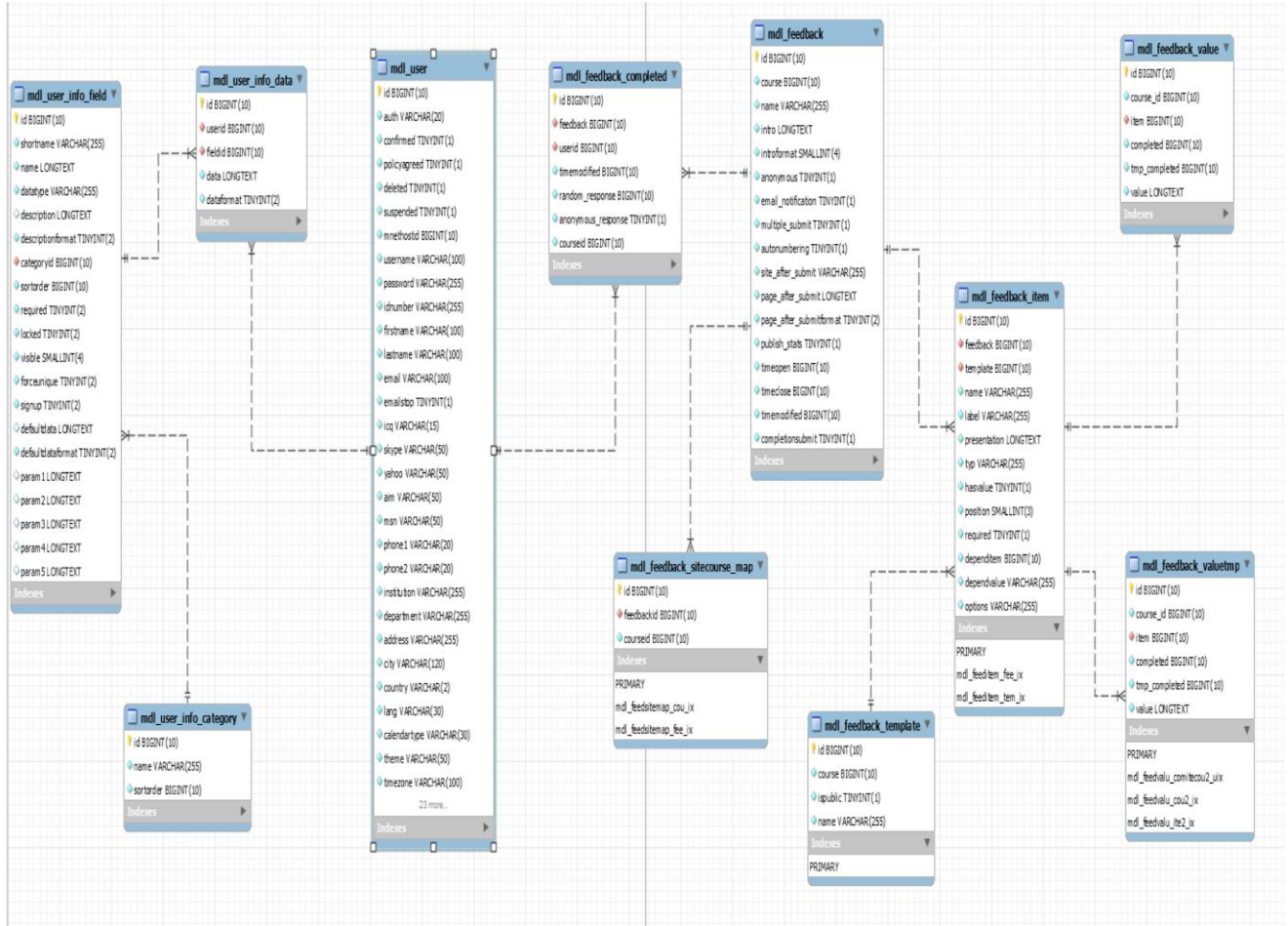
Primer acceso al sitio

lunes, 28 de julio de 2014, 15:52 (6 años 17 días)

Último acceso al sitio

miércoles, 12 de agosto de 2020, 18:20 (28 segundos)

Anexo 14. Vista de perfil del estudiante. Fuente plataforma Moodle de la Universidad Militar Nueva Granada.



Anexo 15. Diagrama entidad relación tablas Feedback. Fuente propia.