



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

SEDE CUENCA

CARRERA DE COMPUTACIÓN

**DISEÑO Y DESARROLLO DE UN PLUG-IN PROTOTIPO BASADO EN
INTELIGENCIA ARTIFICIAL PARA GENERACIÓN AUTOMÁTICA DE
CONTENIDO EDUCATIVO EN LA PLATAFORMA MOODLE PARA NIVEL
UNIVERSITARIO**

Trabajo de titulación previo a la obtención del
título de Ingeniero en Ciencias de la Computación

AUTOR: RONALD PAÚL ANDRADE PÉREZ

TUTOR: ING. CRISTIAN FERNANDO TIMBI SISALIMA, Msc.

Cuenca - Ecuador

2025

**CERTIFICADO DE RESPONSABILIDAD Y AUTORÍA DEL TRABAJO DE
TITULACIÓN**

Yo, Ronald Paúl Andrade Pérez con documento de identificación N° 0104991419 manifiesto que:

Soy el autor y responsable del presente trabajo; y, autorizo a que sin fines de lucro la Universidad Politécnica Salesiana pueda usar, difundir, reproducir o publicar de manera total o parcial el presente trabajo de titulación.

Cuenca, 22 de julio del 2025

Atentamente,

Ronald Paúl Andrade Pérez

0104991419

**CERTIFICADO DE CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE
TITULACIÓN A LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**

Yo, Ronald Paúl Andrade Pérez con documento de identificación N° 0104991419, expreso mi voluntad y por medio del presente documento cedo a la Universidad Politécnica Salesiana la titularidad sobre los derechos patrimoniales en virtud de que soy autor del Proyecto técnico: “Diseño y desarrollo de un plug-in prototipo basado en inteligencia artificial para generación automática de contenido educativo en la plataforma moodle para nivel universitario”, el cual ha sido desarrollado para optar por el título de: Ingeniero en Ciencias de la Computación, en la Universidad Politécnica Salesiana, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente.

En concordancia con lo manifestado, suscribo este documento en el momento que hago la entrega del trabajo final en formato digital a la Biblioteca de la Universidad Politécnica Salesiana.

Cuenca, 22 de julio del 2025

Atentamente,

Ronald Paúl Andrade Pérez

0104991419

CERTIFICADO DE DIRECCIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, Cristian Fernando Timbi Sisalima con documento de identificación N 0103709911, docente de la Universidad Politécnica Salesiana, declaro que bajo mi tutoría fue desarrollado el trabajo de titulación: **DISEÑO Y DESARROLLO DE UN PLUG-IN PROTOTIPO BASADO EN INTELIGENCIA ARTIFICIAL PARA LA GENERACION AUTOMÁTICA DE CONTENIDO EDUCATIVO EN LA PLATAFORMA MOODLE PARA NIVEL UNIVERSITARIO**, realizado por Ronald Paúl Andrade Pérez con documento de identificación N° 0104991419, obteniendo como resultado final el trabajo de titulación bajo la opción Proyecto técnico que cumple con todos los requisitos determinados por la Universidad Politécnica Salesiana.

Cuenca, 22 de julio del 2025

Atentamente,

Ing. Cristian Fernando Timbi Sisalima, Msc.

0103709911

Resumen

En las universidades hacer el contenido educativo a mano en las plataformas virtuales casi siempre es mucho trabajo para los profesores y por eso no les da tiempo para estar cambiando y organizando los materiales como deberían por eso en este proyecto se hizo un plugin para Moodle que usa inteligencia artificial así se puede crear recursos y actividades de manera automática y ayudar a los profesores en el diseño de los materiales

Para hacer esto primero se habló con los profesores para ver qué necesitaban y también se revisaron las tendencias de aprendizaje digital luego se diseñó una arquitectura modular y se fue desarrollando el plugin poco a poco usando tecnologías modernas como Python con Flask y módulos de lenguaje generativo siempre pensando en que sea fácil de usar que funcione bien con Moodle y que el contenido sea bueno

Al final salió una herramienta que ayuda a los profesores a crear cuestionarios y bancos de preguntas automáticos y a poner recursos según las capacidades del curso, todo esto se probó con usuarios reales en pruebas piloto y se vio que sí cumple con los objetivos de automatización y ayuda a que la educación en la universidad sea más eficiente e innovadora

Palabras clave:

Moodle, inteligencia artificial, generación automática de contenidos, educación universitaria, recursos educativos digitales, automatización, modelos de lenguaje, innovación educativa, diseño instruccional.

Abstract

In universities, creating educational content manually on virtual platforms is usually a lot of work for teachers, so they don't have enough time to constantly update and organize the materials as they should. That's why, in this project, a plugin was made for Moodle that uses artificial intelligence, so resources and activities can be created automatically and teachers get help designing the materials.

To do this, first, the teachers were interviewed to see what they needed and the latest digital learning trends were reviewed. Then, a modular architecture was designed and the plugin was developed step by step using modern technologies like Python with Flask and generative language modules, always making sure it was easy to use, worked smoothly with Moodle, and produced good content.

In the end, this tool helps teachers automatically create quizzes and question banks and assign resources according to the course's needs. Everything was tested with real users in pilot tests, and it proved to meet the automation goals and helps make university education more efficient and innovative.

Keywords:

Moodle, artificial intelligence, automatic content generation, higher education, Python, digital educational resources, automation, language models, educational innovation, instructional design.

Tabla de contenido

1.1. Planteamiento del problema	9
1.1.1. Descripción del problema	9
1.1.2. Antecedentes del problema	10
1.1.3. Importancia y alcance	11
1.2. Limitaciones	12
1.2.1. Infraestructura tecnológica y compatibilidad	12
1.2.2. Rendimiento y disponibilidad del sistema	12
1.2.3. Adaptación Pedagógica y revisión docente	12
1.2.4. Idioma y especificidad de contenidos	12
1.2.5. Consideraciones éticas y académicas	13
1.3. Objetivos	13
1.3.1. Objetivo general	13
1.3.2. Objetivos Específicos	13
2.1. Modelos de Lenguaje Grandes (LLM) aplicados a la educación	14
2.1.1. ¿Qué son los modelos de lenguaje grandes (LLM)?	14
2.1.2. Aplicaciones en educación y apoyo al docente	14
2.1.3. Ejemplos y experiencias actuales	15
2.1.4. Retos y consideraciones para su uso educativo	16
2.2. Fundamentos pedagógicos para el diseño instruccional asistido por IA	16
2.2.1. ¿Qué significa diseñar para que otros aprendan?	16
2.2.2. IA y diseño instruccional: ¿cómo se conectan?	16
2.2.3. ¿Qué debe tener un buen contenido educativo generado por IA?	17
2.2.4. El papel del docente y la importancia de la revisión	17
2.3. Estándares de calidad en educación y su relación con el contenido digital generado por IA	18
2.3.1. ¿Qué define la calidad en la educación y los contenidos digitales?	18
2.3.2. Relevancia, eficacia, equidad, eficiencia y sostenibilidad	18
2.3.3. Control de calidad en los materiales generados por IA	19
2.3.4. IA como apoyo no como reemplazo, en el sistema educativo	19
2.3.5. Desafíos para la equidad y la ética en la integración de IA	19
2.4. Tecnologías utilizadas en el desarrollo del plugin-prototipo	20
2.4.1. PHP y su rol en el desarrollo de plugins para Moodle	20
2.4.2. Flask: backend ligero y flexible para inteligencia artificial	20

2.4.3. MariaDB: base de datos robusta y de código abierto.....	20
2.4.4. Moodle: plataforma educativa flexible y personalizable.....	20
3.1. Enfoque Metodológico.....	21
3.2. Metodología de desarrollo: Cascada	21
3.2.1. Justificación	21
3.2.2. Fases del modelo de cascada	21
3.2.2.1. Ventajas y consideraciones	31
3.3. Estructura y diseño del Plug-In	31
4.1. Cumplimiento del Objetivo Específico 1	38
4.2. Cumplimiento del Objetivo Específico 2	39
4.3. Cumplimiento del Objetivo Específico 3	40
4.4. Cumplimiento del Objetivo Específico 4	48
5.1. Conclusiones generales	51
5.2. Aporte tecnológico y social.....	52

Capítulo 1. Introducción

Tener materiales buenos para estudiar en la universidad es importante pero crearlos siempre es complicado casi siempre los profesores ya que son los que tienen que crear y cambiar los contenidos pero muchas veces no tienen tiempo ni las herramientas aunque Moodle igual sigue siendo difícil sobre todo en carreras con muchos estudiantes o donde el contenido cambia mucho (UNESCO 2005 2021)

Ahora con la inteligencia artificial hay formas nuevas de hacer materiales y de cambiar cómo se crean por eso es bueno buscar herramientas que ayuden a crear recursos más fácil así los profesores pueden dedicar más tiempo a enseñar y ayudar a los estudiantes (Holmes et al 2019 Zawaki-Richter et al 2019)

En este trabajo se presenta un plugin para Moodle que se hizo usando Python y el modelo de inteligencia artificial de Gemma este plugin deja que los profesores puedan crear cuestionarios y bancos de preguntas todo desde una pantalla fácil de usar sin tener que saber mucho de computación o algún conocimiento técnico (Dougiamas y Taylor 2003 MoodleDocs 2024)

El sistema usa tecnología moderna y se conecta fácil con Moodle también es sencillo de arreglar o actualizar si pasa algo, la idea es que la inteligencia artificial haga contenido útil, seguro y bien realizado (Soldani et al 2018 UNESCO 2021) así los profesores pueden trabajar mejor y los estudiantes pueden tener buenos materiales educativos.

En resumen esto ayuda a que en la universidad los profesores tengan menos trabajo y los estudiantes puedan aprender mejor es algo que mejora la educación y sirve para que todos tengan materiales buenos sin tanto problema (Brown et al 2020 González San José 2025)

1.1.1 Planteamiento del problema

Tener materiales con contenido amplio para aprender en la universidad es un derecho y algo necesario para poder estudiar bien en las carreras en donde hay mucha gente o pocos recursos casi siempre los profesores tienen que hacer los materiales por su cuenta y eso muchas veces no hay formas fáciles de actualizar o personalizar esos materiales si no hay herramientas para automatizar esos contenidos y que los profesores terminan gastando más tiempo y esfuerzo en hacer y cambiar los materiales además hay que revisar siempre que lo que usan los estudiantes siga siendo útil.

Por eso hace falta una solución con inteligencia artificial que ayude a crear materiales rápido y fácil así se ahorra tiempo y los profesores no se cargan de trabajo, además se puede asegurar que lo que se desarrolle esté bien para los estudiantes y también para los profesores y que ese contenido pueda seguir siendo válido para continuar con los aprendizajes.

1.1.2 Descripción del problema

Ahora en las universidades se necesita cada vez más tener materiales digitales que sean útiles y modernos pero hacer todo eso a mano es bastante trabajo para los profesores porque tienen que dedicar tiempo a crear y cambiar los ejercicios y materiales para cada curso y para lo que necesitan cada uno de los estudiantes, esto se vuelve peor en universidades donde hay muchos alumnos o donde cambian los temas todo el tiempo porque así es más difícil actualizar los materiales y casi nunca queda todo bien estructurado.

Si no hay herramientas tecnológicas que ayuden a crear o a cambiar estos contenidos más fácil los estudiantes terminan teniendo menos acceso a buenos materiales didácticos y además se hace más complicado que cada uno aprenda a su manera por eso se ve que crear soluciones con inteligencia artificial puede ser una buena idea para ayudar a hacer materiales educativos más rápido así los profesores pueden enfocarse en enseñar y ayudar en lo que más importa

1.1.3. Antecedentes del problema

Usar plataformas como Moodle ha ayudado bastante en la universidad porque ahí se pueden organizar los cursos y compartir materiales pero casi siempre todo lo tienen que hacer los profesores ellos mismos, subir los archivos, poner las tareas y eso se vuelve cansado sobre todo en cursos donde hay que poner muchas cosas nuevas todo el tiempo o cuando el contenido cambia a cada rato. Últimamente se habla mucho de cómo la inteligencia artificial puede servir para crear textos, preguntas y tareas sin que el profesor tenga que escribirlo todo y los estudios dicen que esto ayuda a que el trabajo sea más rápido y los estudiantes puedan aprender de una forma que se ajusta mejor a lo que necesitan, además la IA hace que los materiales se puedan cambiar fácil si el curso lo pide o si se necesita algo diferente

En otros países ya han usado inteligencia artificial para hacer cuestionarios, currículos y hasta materiales interactivos y ha funcionado bien porque los estudiantes pueden tener recursos más variados y actualizados y los profesores no tienen que pasar tantas horas repitiendo el mismo trabajo igual todavía hay problemas como hacer que todo esto funcione bien con lo que ya usan en la universidad o que sea fácil para los profesores que no saben mucho de computadoras o el uso de ambientes virtuales y que si hay muchos estudiantes usando la plataforma al mismo tiempo el uso de la plataforma no represente ningún inconveniente.

A pesar de esos problemas la inteligencia artificial puede resultar de gran ayuda porque hace que los profesores tengan menos carga y los estudiantes puedan tener materiales más nuevos y útiles la idea es que poco a poco sea más fácil para todos tener recursos buenos y que estudiar no sea tan complicado ni aburrido.

1.1.4. Importancia y alcance

Crear un plugin que usa inteligencia artificial para crear contenido automático en Moodle ayuda a que los materiales que usan los estudiantes sean mejores y más ajustados a lo que se necesita en cada curso pero además es una forma diferente y moderna de mejorar cómo se aprende en la universidad con esto se pueden probar nuevas formas de enseñar y darle más opciones a los profesores para que no siempre tengan que hacer lo mismo, también hace que la universidad se vea más actualizada usando tecnología que ayuda tanto a los profesores como a los estudiantes a tener una experiencia diferente y hasta puede motivar más a la gente a usar la plataforma porque hay cosas nuevas todo el tiempo. Diversos estudios han confirmado el papel positivo de la IA en el ámbito educativo lo que contribuye a la creación de materiales de aprendizaje dinámicos y a la mejora de la eficiencia del aprendizaje (Holmes et al., 2019; Zawacki-Richter et al., 2019). Este proyecto busca desarrollar e integrar una herramienta para la generación automática de cuestionarios y bancos de preguntas, probar su rendimiento en condiciones reales y garantizar su compatibilidad con diferentes disciplinas y estilos de enseñanza. Además la arquitectura propuesta facilita la futura expansión y adaptación del sistema promoviendo así la eficiencia y la innovación en entornos educativos digitales.

1.2. Limitaciones

1.2.3. Infraestructura tecnológica y compatibilidad

La funcionalidad de este plug-in puede verse afectada por las características específicas del entorno en el que se implementa. Se requiere una comunicación constante entre el nuevo servidor y Moodle, el backend y el lenguaje de plantillas Gemma. Dichas limitaciones en el hardware pueden afectar en la configuración del sistema operativo o en los permisos para instalar plug-in pueden restringir el uso pleno de la herramienta.

1.2.4. Rendimiento y disponibilidad del sistema

El desempeño del plugin depende en gran medida de la capacidad de procesamiento del equipo o servidor en donde se encuentre desplegado, así como de la estabilidad de la red. Si el backend basado en inteligencia artificial (como Gemma) experimenta una sobrecarga o la conexión se interrumpe, la generación automática de contenidos puede verse ralentizada, sufrir retrasos o incluso estar temporalmente no disponible.

1.2.5. Adaptación Pedagógica y revisión docente

Aunque el plugin facilita la automatización en la creación de cuestionarios y materiales educativos muchas de las veces no es capaz de reflejar plenamente la intención pedagógica o el nivel de profundidad conceptual que requiere cada caso. Por este motivo es imprescindible que los docentes revisen, ajusten y validen los contenidos generados antes de utilizarlos en entornos reales de aprendizaje, para asegurar su calidad y pertinencia académica.

1.2.6. Idioma y especificidad de contenidos

El modelo de lenguaje puede producir textos coherentes y estructurados pero en ocasiones utiliza terminología que no se ajusta completamente al contexto local, a los requisitos de cada asignatura o a la jerga profesional específica. Hay que garantizar la adaptación del plugin a diferentes áreas del conocimiento y asegurar la coherencia lingüística sigue siendo un desafío relevante.

1.2.7. Consideraciones éticas y académicas

La automatización y generación de recursos educativos resulta útil como apoyo pero no debe sustituir el criterio profesional ni la intervención humana en los procesos de enseñanza y evaluación. El plugin ha sido concebido como una herramienta complementaria que debe ser empleada con sentido crítico y bajo la supervisión responsable de los usuarios.

1.3. Objetivos

1.3.3. Objetivo general

Desarrollar un Plug-In para la plataforma Moodle que integre un Gran Modelo de Lenguaje (LLM) para la generación de contenido educativo, fundamentado en principios pedagógicos, y evaluar su aplicabilidad mediante un proceso experimental con expertos

1.3.4. Objetivos Específicos

- **OE1.** Analizar los enfoques pedagógicos y didácticos relevantes para la generación de contenido educativo digital, con el fin de establecer criterios que orienten la intervención del LLM (Large Language Model).
- **OE2.** Diseñar una arquitectura para un Plug-In prototipo que genere contenido educativo e integre un modelo de lenguaje (LLM)
- **OE3.** Desarrollar un Plug-In para generar contenido educativo a través del gran modelo de lenguaje (LLM) y almacenar dicho contenido en la base de datos de la plataforma MOODLE.
- **OE4.** Elaborar y ejecutar un plan de validación con expertos en educación para evaluar al menos 30 contenidos generados por el Plug-In, considerando criterios de calidad pedagógica y utilidad educativa.

Capítulo 2. Marco Teórico

2.1. Modelos de Lenguaje Grandes (LLM) aplicados a la educación

2.1.1. ¿Qué son los modelos de lenguaje grandes (LLM)?

En los últimos años, los modelos lingüísticos a gran escala (LLM) han atraído especial atención en los campos de la inteligencia artificial y el procesamiento del lenguaje natural. Estos sistemas de inteligencia artificial son como programas súper inteligentes que pueden leer y escribir cosas casi como una persona normal porque usan unos métodos bien modernos para aprender cómo hablamos y escribimos (González San José 2023) por ejemplo hay modelos como el GPT-4 de OpenAI que tienen una gran cantidad de datos guardados y dentro millones y millones de datos mas y lo entrenaron con libros, páginas de internet y todo tipo de textos (Brown et al 2020)

Como han tenido bastante entrenamiento estos modelos pueden adivinar qué palabra va después terminar frases, responder preguntas, traducir cosas o escribir historias y todo porque ya aprendieron cómo funciona el lenguaje ven patrones y formas de hablar entonces cada vez que se usan van mejorando y se hacen más listos (González San José 2023)

Con todo eso pueden escribir textos que tienen sentido, sacar detalles y ayudar a resolver problemas de escritura, hasta pueden copiar estilos diferentes pero igual no son perfectos como dice González San José 2023, estos sistemas solo saben lo que han sido entrenados así que a veces se pueden equivocar o no saben de temas muy raros, tampoco entienden la vida real solo imitan cómo hablamos las personas

Pero de todos modos estos modelos pueden servir mucho en la educación porque ayudan a profesores y estudiantes a crear materiales guías corregir textos traducir y hasta discutir temas distintos si los usan bien con la ayuda de alguien que sepa estos modelos pueden hacer que estudiar sea más fácil y que cada uno tenga materiales más hechos a su medida así las clases pueden ser diferentes y hasta más interesantes

2.1.2. Aplicaciones en educación y apoyo al docente

Los modelos de lenguaje grandes pueden servir para un montón de cosas en la educación y ayudan bastante porque pueden recomendar temas nuevos para aprender ver cómo va cada estudiante y

hasta cambiar los materiales según lo que necesita cada uno (Fernández et al 2024) en clase se pueden usar para cosas como dar ideas nuevas responder dudas ayudar a entender los temas y hacer más fácil el trabajo tanto para los profesores como para los estudiantes. En el aula, pueden ser utilizados para:

- **Generar ejercicios o cuestionarios:** A partir de un tema, el modelo puede crear preguntas de práctica y respuestas, facilitando el diseño de evaluaciones.
- **Resumir textos:** Si un estudiante tiene un texto largo, puede pedirle al modelo que haga un resumen más comprensible y corto.
- **Explicar conceptos difíciles:** Cuando los estudiantes encuentran temas complejos, pueden pedir explicaciones en lenguaje sencillo.
- **Revisar y mejorar trabajos escritos:** Los alumnos pueden pegar su texto y recibir sugerencias de mejora o correcciones de errores.
- **Practicar idiomas:** El modelo puede simular conversaciones para quienes están aprendiendo un nuevo idioma, actuando como interlocutor nativo.

Como afirma Pérez Imaicela (2024), los LLM tienen la capacidad de adaptar la enseñanza al ritmo y nivel de cada estudiante, permitiendo una mayor personalización del aprendizaje.

2.1.3. Ejemplos y experiencias actuales

Ya existen proyectos y plataformas que han integrado los modelos de lenguaje grandes en la educación. Algunos ejemplos reales incluyen:

- **Duolingo:** Utiliza GPT-4 para simular conversaciones reales y prácticas en el aprendizaje de idiomas, mejorando la experiencia del usuario (Duolingo, 2023).
- **Quiz y plataformas de ejercicios:** Comienzan a aprovechar estos modelos para generar automáticamente preguntas según los temas que se están viendo en clase QuizWhiz(2025).
- **Microsoft y Google:** Están integrando LLM en herramientas como Word, PowerPoint y Docs para ayudar en la redacción de textos y presentaciones educativas(Google Gemini Vs. Microsoft Copilot: Which Is Right For Your Business?, s. f.).

En estudios recientes, se ha demostrado que estos asistentes virtuales pueden ayudar tanto a docentes como a estudiantes, mejorando la gestión del aula y ahorrando tiempo en la preparación de recursos (Chiu et al., 2023).

2.1.4. Retos y consideraciones para su uso educativo

A pesar de sus ventajas, el uso de LLM en educación también implica desafíos importantes:

- **Calidad del contenido:** No siempre la información generada es precisa o adecuada al nivel educativo. Se recomienda la revisión docente antes de usar el material en clase.
- **Ética y sesgos:** Como estos modelos han aprendido de textos de internet, pueden reproducir prejuicios o estereotipos. Es fundamental asegurarse de que el contenido no sea discriminatorio.
- **Accesibilidad y brecha tecnológica:** No todos los estudiantes tienen acceso a dispositivos o internet de calidad, lo que puede limitar el aprovechamiento de estas tecnologías.
- **Dependencia tecnológica:** Es importante fomentar habilidades críticas y no depender exclusivamente de la IA para aprender o enseñar.

Por eso, aunque los modelos de lenguaje grande pueden transformar la educación haciéndola más personalizada y accesible, es clave usarlos de manera responsable, siempre con revisión y acompañamiento docente (Zawacki-Richter et al., 2019).

2.2. Fundamentos pedagógicos para el diseño instruccional asistido por IA

2.2.1. ¿Qué significa diseñar para que otros aprendan?

Cuando se habla de crear contenido educativo, no basta con escribir un texto bonito. El diseño instruccional va mucho más allá: implica pensar en cómo aprende la gente, qué se espera que logre el estudiante y cómo motivarlo para que de verdad entienda y le interese el tema. Como decía Shulman (1986), un buen docente no solo debe dominar el contenido, sino saber explicarlo de manera que cualquier estudiante lo entienda, sin dejar a nadie perdido en el camino.

Diseñar bien significa conectar lo que el estudiante ya sabe con lo nuevo que va a aprender, usando ejemplos cercanos, situaciones reales y actividades que mantengan su interés. No es solo cuestión de transmitir información, sino de lograr que el estudiante piense, cuestione y relacione ideas (Shulman, 1986; Laurillard, 2012).

2.2.2. IA y diseño instruccional: ¿cómo se conectan?

Al utilizar herramientas de inteligencia artificial como los modelos LLM de tipo GPT lo importante no es solo que la IA escriba correctamente sino también que el contenido producido

cumpla con los objetivos de aprendizaje y realmente lo apoye. Por lo tanto, aunque una IA puede tomar notas, resumir, ejercitar o explicar y siempre es importante que los docentes revisen, editen y validen el contenido producido antes de presentarlo a la clase.

La IA puede ayudar a personalizar los materiales, adaptarlos a diferentes ritmos de aprendizaje y proponer actividades más variadas. Pero sin la guía del docente, es fácil que el contenido pierda relevancia, tenga errores o no se conecte con las experiencias reales de los estudiantes (Laurillard, 2012).

2.2.3. ¿Qué debe tener un buen contenido educativo generado por IA?

Para que un material educativo generado con IA realmente funcione, debe:

- Ser claro y estar bien explicado, evitando errores o confusiones.
- Motivar al estudiante, usando ejemplos reales o situaciones interesantes.
- Conectar ideas, mostrar por qué el tema es importante y fomentar la curiosidad.
- Variar los formatos: no solo texto, también imágenes, videos, actividades interactivas o juegos educativos.
- Adaptarse a los distintos ritmos y estilos de aprendizaje, siempre con acompañamiento docente.

En plataformas como Moodle, la mayoría de los recursos son subidos por los profesores. Si se usa un plugin de IA, hay que asegurar que el contenido ayude a los estudiantes a entender, relacionar y aplicar lo aprendido, no solo a memorizar (Laurillard, 2012).

2.2.4. El papel del docente y la importancia de la revisión

Hoy en día, el docente es mucho más que alguien que explica temas; es un mediador que acompaña el aprendizaje y revisa lo que la IA puede generar. Según Laurillard (2012), este rol es especialmente importante en ambientes virtuales, donde muchas veces el contenido es casi el único recurso disponible para el estudiante. Por eso, aunque la IA ayude a producir materiales más rápido, el docente sigue siendo el responsable de garantizar la calidad y pertinencia de lo que se enseña.

Además, la motivación es clave: si el contenido no engancha, el estudiante pierde el interés. El diseño instruccional debe buscar siempre formas creativas de despertar la curiosidad, desde una buena pregunta inicial hasta una actividad que relacione el tema con la vida real.

En definitiva, diseñar buen contenido educativo, incluso cuando se usa IA, es como preparar una receta: hay que saber qué ingredientes usar (teorías del aprendizaje, objetivos claros, conocer al estudiante), combinarlos bien (usar distintos formatos y actividades), y probar si el resultado realmente ayuda a aprender. La IA puede ser una aliada poderosa para innovar y agilizar la creación de materiales, pero siempre debe usarse con criterio y revisión docente.

2.3. Estándares de calidad en educación y su relación con el contenido digital generado por IA

2.3.1. ¿Qué define la calidad en la educación y los contenidos digitales?

La calidad de un sistema educativo no solo se mide por el acceso, sino por la utilidad y el impacto de lo que se enseña. Según la UNESCO (2005), una educación de calidad debe ser relevante (útil para la vida real del estudiante), eficaz (lograr que el estudiante aprenda lo esperado), eficiente (aprovechar bien los recursos), equitativa (incluir a todos, sin importar origen o capacidades), y sostenible (que pueda mantenerse en el tiempo). Estos criterios se aplican tanto a las clases tradicionales como a los contenidos digitales, incluidos los creados por inteligencia artificial. Por ejemplo, no sirve de nada tener materiales muy vistosos si no ayudan a aprender o si solo son accesibles para quienes tienen mejor internet o dispositivos.

2.3.2. Relevancia, eficacia, equidad, eficiencia y sostenibilidad

- **Relevancia:** Los materiales educativos, incluyendo los generados por IA, deben tener sentido para la vida y el contexto de los estudiantes. Un contenido es relevante si responde a situaciones reales o ejemplos cercanos, no si solo repite teoría o tecnicismos difíciles de entender (UNESCO, 2005).
- **Eficacia:** Es esencial que los recursos realmente permitan a los estudiantes aprender. Si un material hecho por IA no ayuda a comprender el tema, entonces no es eficaz y debe ser ajustado o descartado.
- **Equidad:** Los contenidos deben estar diseñados para funcionar en distintos dispositivos y para estudiantes con diferentes niveles de acceso a tecnología, para no dejar a nadie fuera.
- **Eficiencia:** Aprovechar la IA para automatizar tareas repetitivas, como crear cuestionarios personalizados, ahorra tiempo a los docentes y permite que se enfoquen en acompañar a sus estudiantes.

- **Sostenibilidad:** Crear materiales reutilizables y actualizables, para que sigan sirviendo a futuro y no haya que rehacer todo desde cero cada ciclo.

2.3.3. Control de calidad en los materiales generados por IA

Para que los contenidos digitales, especialmente los hechos con IA, cumplan con estos estándares, es indispensable el rol del docente como revisor y validador. El docente debe asegurarse de que el material sea correcto, adecuado, inclusivo y que no tenga errores o sesgos. Es común realizar pruebas piloto con estudiantes antes de usar masivamente los contenidos, verificando si cumplen su propósito y si hay aspectos que mejorar (Zawacki-Richter et al., 2019).

2.3.4. IA como apoyo no como reemplazo, en el sistema educativo

La inteligencia artificial está cada vez más presente en plataformas como Moodle, Google Classroom y aplicaciones educativas, apoyando a docentes y estudiantes en la creación, corrección y personalización de materiales (Holmes et al., 2019). La inteligencia artificial ayuda a automatizar el proceso de evaluación, proporcionar retroalimentación y adaptar el contenido a las necesidades de los estudiantes. Sin embargo la intervención humana sigue siendo necesaria para evaluar, aclarar y facilitar el aprendizaje.

2.3.5. Desafíos que se enfrenta para la equidad y la ética en la integración de IA

No todos los estudiantes tienen acceso a la tecnología pertinente ni a internet, lo que puede agravar las dificultades de aprendizaje. Además, la inteligencia artificial puede cometer errores, proporcionar información obsoleta o estar sesgada. Por lo tanto, docentes y estudiantes deben aprender a usar la tecnología de forma responsable y reflexiva, y las instituciones deben apoyar el acceso equitativo y el aprendizaje digital.

La inteligencia artificial es una herramienta poderosa que hace que la educación sea más accesible, eficaz e innovadora, pero debe utilizarse con la calidad y la rendición de cuentas en mente. Los mejores resultados se obtienen cuando la tecnología se combina con el apoyo humano y el escrutinio académico constante.

2.4. Tecnologías utilizadas en el desarrollo del plugin-prototipo

2.4.1. PHP y su rol en el desarrollo de plugins para Moodle

PHP es uno de los lenguajes de programación más utilizados para el desarrollo web, especialmente para aplicaciones del lado del servidor. Moodle funciona sobre todo con PHP y por eso si se desea hacer plugins o cosas nuevas en esa plataforma se tiene que usar ese lenguaje, usando PHP puedes agregarle cosas nuevas a Moodle como herramientas o plugins que ayuden a crear materiales de aprendizaje de forma automática, es lo mejor porque así todo funciona bien y es más fácil hacer que lo que desarrollamos se conecte con Moodle sin problemas.

2.4.2. Flask: backend ligero y flexible para inteligencia artificial

Flask es una herramienta de Python que sirve para hacer páginas web o crear conexiones entre diferentes sistemas de manera fácil y rápida, en este caso se usa Flask para manejar el backend que habla con un modelo de inteligencia artificial como Gemma así puede recibir y enviar datos organizar la información que viene de Moodle y trabajar junto con otras aplicaciones de IA sin complicaciones.

2.4.3. MariaDB: base de datos robusta y de código abierto

MariaDB es una base de datos parecida a MySQL y es gratuita, ahí se almacena todo lo que tiene que ver con los cursos, los usuarios, las actividades y todo lo que se crea en Moodle; es una opción confiable porque es segura y funciona rápido en consultas por eso se usa mucho cuando hay que manejar mucha información, además permite hacer búsquedas complicadas y siempre mantiene los datos en orden.

2.4.4. Moodle: plataforma educativa flexible y personalizable

Moodle es un sistema de aprendizaje que usan muchas instituciones en todo el mundo es gratis y se puede ajustar a lo que necesita cada colegio o universidad en este proyecto Moodle es donde los profesores y los estudiantes usan el contenido que hace la inteligencia artificial con el plugin que se desarrolló todos pueden aprovechar la IA sin tener que salir de Moodle así todo se mantiene fácil de usar y seguro.

Capítulo 3. Marco Metodológico

3.1. Enfoque Metodológico

En este estudio se juntó la parte de investigación con la tecnológica, porque la idea fue crear y probar un plugin que usa inteligencia artificial para hacer contenido educativo automático en Moodle y lo que se busca es dar soluciones que ayuden a que aprender sea más fácil y que haya más oportunidades para innovar en la universidad por eso se usó un método clásico para desarrollar todo paso a paso primero se pensó la idea luego se fue armando el sistema y al final se hicieron pruebas para ver si funcionaba bien y luego se las implementaban.

3.2. Metodología de desarrollo: Cascada

3.2.1. Justificación

Se usó el modelo en cascada porque es fácil de entender y ayuda a dejar claras las reglas desde el inicio, así evitamos confusiones y todo queda bien organizado, este método es bueno cuando se puede planear cada paso antes de empezar así se evitan cambios que no se esperaban y se puede ir guardando lo que se implementa en cada parte del proyecto, al desarrollar el plugin y conectarlo con Moodle todo el proceso fue más claro y se pudo revisar y comprobar cómo iba avanzando.

3.2.2. Fases del modelo de cascada

1. Análisis de enfoques pedagógicos:

Lo primero para hacer una solución de aprendizaje con inteligencia artificial es entender bien qué es lo que necesitan los profesores, sobre todo cuando se trata de herramientas que hacen evaluaciones automáticas en Moodle ya que no se trata solo de poner preguntas por poner sino de hacer que todo lo que haga el asistente virtual tenga sentido y siga reglas buenas para la educación y sirva en cualquier nivel desde la escuela hasta la universidad además que cumpla con los estándares de calidad y ética. Hay estudios recientes que dicen que cuando se planean actividades de aprendizaje es importante usar marcos como la Taxonomía Revisada de Bloom (Masapanta-Carrión y Velázquez-Iturbide 2017) porque ayudan a que lo que se haga en clase tenga una estructura y sea útil también se recomienda tomar en cuenta los estándares internacionales para el rediseño curricular (Holmes Bialik y Fadel 2019).

La inteligencia artificial tiene el potencial de que todos puedan acceder a recursos y de que el aprendizaje se pueda personalizar pero eso solo funciona si los resultados de aprendizaje están

bien alineados con estos marcos y si se piensa en el estudiante como una persona real no como un número. Desde el lado educativo es clave que lo que se genere como los cuestionarios esté relacionado con el currículo que ayude a lograr objetivos claros de aprendizaje y que cubra habilidades tanto teóricas como prácticas dependiendo del nivel educativo por eso la primera parte del desarrollo se dedicó a contemplar todo lo que los profesores necesitan, esto se hizo revisando documentos en línea artículos científicos, foros y buenas prácticas internacionales sobre IA en educación. También se analizaron recomendaciones técnicas y estándares de calidad sobre cómo usar la inteligencia artificial para crear contenido educativo de manera automática para asegurarse de que lo que se haga sea útil confiable y relevante en el aula. En resumen, el artículo analiza los beneficios potenciales de incorporar la inteligencia artificial en la educación, como la personalización del aprendizaje, la eficiencia de la creación de contenido y el apoyo a diferentes estilos de aprendizaje, además de advertir sobre riesgos potenciales como la adicción tecnológica. UNESCO, 2021; Adicionalmente, para determinar la calidad y los parámetros de calidad que monitorea el sistema propuesto, se implementaron mecanismos de revisión y validación docente para asegurar que los recursos propuestos cumplieran con los estándares de enseñanza y los objetivos curriculares (Vera, L.S.L., Zambo, S.Romero, S.D.K.M.G.Z., Vera, N.A. et al.), los cuales incluyeron los siguientes aspectos:

- **Diversidad de enfoques curriculares:** Cada nivel de estudios tiene su propia forma de enseñanza y de evaluación porque no es lo mismo lo que se necesita en la escuela a lo que se necesita en la universidad, por ejemplo en primaria se trata más que nada de que los chicos entiendan lo básico, reconozcan ideas y se animen a aprender jugando y cuando ya están en secundaria se empieza a pedir que razonen mejor y usen los conceptos que han aprendido y piensen de manera crítica porque eso les ayuda a entender cosas nuevas.

Ya en la universidad y en los posgrados la cosa cambia porque ahí lo que más se busca es que los estudiantes puedan analizar información, juntar ideas de diferentes materias y resolver problemas que se parecen más a los del mundo real todo esto hace que tanto los contenidos como las evaluaciones tengan que adaptarse dependiendo del nivel y del objetivo de cada curso (Palaguaray et al 2023) esto es importante tenerlo en cuenta si se usan herramientas como la inteligencia artificial para crear actividades o materiales porque hay que ajustar todo según el tipo de estudiante y el contexto educativo.

- **Equidad, inclusión y accesibilidad:** Los estándares internacionales enfatizan la necesidad de que los recursos educativos sean inclusivos, libres de sesgos y adaptados a necesidades diversas (UNESCO, 2021). En el diseño de prompts, esto implica permitir al docente especificar, por ejemplo, que las preguntas usen lenguaje sencillo, incluyan ayudas visuales o se adapten para estudiantes con discapacidades.
- **Pertinencia y autenticidad contextual:** Los cuestionarios generados deben tener relevancia para el contexto cultural, social y disciplinar del grupo destinatario. Por ello, el prompt debe permitir agregar información contextual, casos locales, o temas de actualidad que enriquezcan el contenido generado y fomenten la transferencia del aprendizaje.
- **Variedad y profundidad en tipos de preguntas:** Un cuestionario de calidad no se limita a la opción múltiple, sino que debe combinar diferentes tipos de preguntas (cerradas, abiertas, casos de análisis, preguntas de relación, etc.) que permitan evaluar distintos niveles de la taxonomía de Bloom (recordar, comprender, aplicar, analizar, evaluar y crear). En niveles superiores, se pueden incluir simulaciones, estudios de caso y ejercicios de investigación.
- **Retroalimentación formativa y sumativa:** Según la literatura (Holmes, Bialik & Fadel, 2019), la retroalimentación es clave para el aprendizaje. Un buen diseño de prompt permite al docente decidir si se incluye retroalimentación automática tras cada pregunta, orientaciones para continuar aprendiendo o aclaraciones sobre los errores cometidos.
- **Validez y confiabilidad:** Los recursos generados por IA deben ser pertinentes y fiables. Por ello, el diseño visual del prompt debe incluir campos explícitos para que el docente defina: objetivos de la evaluación, competencias a cubrir, criterios de dificultad, grado de aleatoriedad, y mecanismos para revisión o edición posterior.

Fundamentos para el diseño estructural y visual del prompt

A partir de estos requerimientos, se justifica la necesidad de diseñar un prompt estructurado y visualmente claro, que no solo pida el tema y la cantidad de preguntas, sino que ofrezca campos y opciones para personalizar cada uno de los aspectos mencionados. Así, el docente podrá definir, por ejemplo:

- **Nivel educativo:** Se necesita aclarar para qué nivel de grado (Selector: escolar, secundaria, universidad, posgrado, doctorado) se necesita esto ya que de acuerdo a eso también se pueden agregar la dificultad de las preguntas .
- **Área/disciplina:** Esto al no haber un documento que sirva como base para generar las preguntas es necesario agregarle ya que le da referencia al modelo de Gemma sobre qué tema debe redactar el contenido que se le está solicitando.
- **Tipo de preguntas:** En este caso se están generando preguntas de opción múltiple, ya que se vio que el modelo acertó con un porcentaje alto de validez en esas respuestas .
- **Nivel de dificultad:** Esto se le da como opción ya que al tener un nivel de grado universitario eso no especifica claramente que la dificultad sea alta, en cambio esta opción permite también de acuerdo al grado en que se encuentre modular dicha complejidad en cuanto a las redacciones de las preguntas .
- **Cantidad de preguntas:** Este campo ayuda a limitar el número de preguntas que necesita el docente para generar el cuestionario ya que sino se limita esto da paso a que el modelo de Gemma de la cantidad de forma randómica, ya sea desde una consulta hasta varias.
- **Instrucciones adicionales o restricciones:** Este campo se toma a consideración ya que puede haber ciertas restricciones que el docente crea conveniente agregar para que las consultas tengan otro formato.
- **Idioma:** Selector para el idioma de las preguntas ya que se vio en la necesidad también de solicitar en que idioma se deben redactar las preguntas, en este caso se solicitan preguntas en español y el backend hace la traducción correspondiente si en caso de que el modelo de Gemma de una respuesta en inglés.

Esta estructura permite trasladar al sistema la lógica y los estándares educativos esperados en cada nivel, facilitando la personalización y asegurando que el material generado sea pertinente y útil. Además, los recursos visuales bien diseñados pueden ayudar a los docentes a comunicar sus contenidos y reducir el esfuerzo de aprendizaje al utilizar herramientas de colaboración en línea. Es importante decir que improvisar no reemplaza lo que se aprende en la formación sino que más bien lo hace mejor y ayuda a que los profesores tengan más herramientas y así pueden dedicar más tiempo a apoyar a cada estudiante, a preparar mejor sus clases y a pensar en cómo están enseñando como dicen Holmes Bialik y Fadel (2019) y también la UNESCO (2021).

Al final los profesores siempre tienen que revisar y validar lo que se va a usar en las evaluaciones porque eso asegura que todo sea de buena calidad tenga sentido y sea justo para todos así se mantiene la coherencia y la ética en la forma de evaluar

2. Diseño:

Pensando en lo que se necesita para aprender mejor se fue diseñando este proyecto paso a paso tomando en cuenta los datos y lo que buscan los profesores este proyecto cuenta cómo se creó un plugin para Moodle que es fácil de usar y ayuda a los profesores a manejar mejor todo en la plataforma el plugin Flask Support sirve para mejorar cómo funcionan las cosas por dentro y para hacer que la información vaya rápido y segura también ayuda a manejar la seguridad entre la base de datos MariaDB y el modelo de lenguaje Gemma.

Algo importante de este proyecto es que se pudo integrar el modelo Gemma LLM directamente en mi computadora, este modelo se entrenó con 7 mil millones de datos usando un algoritmo especial para que pueda dar respuestas acertadas según las preguntas y textos que le da el profesor todo el modelo de datos está bien armado, incluye ajustar tablas elegir bien las palabras clave y mantener un diseño organizado para la investigación además se crearon formas para que la comunicación entre los sistemas sea fluida y que diferentes módulos se puedan conectar fácil en el futuro para que así los usuarios puedan aprovechar nuevas herramientas. En una parte se muestra un diagrama de flujo que explica cómo pasa todo desde que se crea el contenido hasta que la IA responde también hay diagramas de casos de uso para que hacer los cuestionarios sea más fácil y rápido. Por último en el diseño se usaron normas internacionales para el desarrollo de software educativo y se cuidó que todo sea seguro fácil de usar y accesible la idea fue hacer una solución que sea confiable que dure en el tiempo y que cumpla con lo que pide la universidad y las reglas actuales (UNESCO 2021 MoodleDocs 2024)

La integración con el modelo Gemma se realizó a través de una API bien definida, capaz de gestionar tanto las solicitudes de generación automática de cuestionarios como el procesamiento de archivos y la administración de resultados.

Prácticamente la arquitectura propuesta no solo responde a los requerimientos funcionales del proyecto sino que también sienta las bases para futuras ampliaciones e integraciones

con nuevas tecnologías educativas, manteniendo siempre la calidad, la transparencia y la flexibilidad como principios rectores del diseño del sistema.

Instalación de Moodle

Para esta parte lo que se hizo y como se comentó en secciones anteriores se usó Docker, para esto es lo que debemos saber que esto nos permite tener un entorno controlado tanto de la aplicación Moodle y de su base de datos MySQL, ya que están en contenedores separados pero tienen una conexión entre sí, para lograr esto nos ayudamos de un archivo que es el `docker-compose.yml` y en él definimos los servicios necesarios y las imágenes que se va a usar; para esta configuración siempre es fundamental exponer los puertos de los servicios para que puedan ser accesibles desde fuera de los contenedores. Por ejemplo, el servicio web de Moodle suele exponerse en el puerto 8080 o 8000 del host, mapeado al puerto 80 del contenedor web, lo que permite acceder a la interfaz de Moodle a través de un navegador en la dirección `http://localhost:8080`. Por otro lado, la base de datos suele exponer el puerto 3306, permitiendo que otras aplicaciones, como el backend desarrollado en Python, se conecten directamente a la base de datos del contenedor desde fuera, utilizando las credenciales y la dirección del host que define Docker (normalmente `localhost` o `host.docker.internal` en algunos entornos), todo esto se puede observar en la Figura 2.

```
services:
  mariadb:
    image: docker.io/bitnami/mariadb:latest
    environment:
      - ALLOW_EMPTY_PASSWORD=yes
      - MARIADB_USER=bn_moodle
      - MARIADB_DATABASE=bitnami_moodle
    ports:
      - '3306:3306'
    volumes:
      - 'mariadb_data:/bitnami/mariadb'

  moodle:
    image: docker.io/bitnami/moodle:latest
    ports:
      - '80:8080'
      - '443:8443'
      - '5050:5050'
    environment:
      - MOODLE_DATABASE_HOST=mariadb
      - MOODLE_DATABASE_PORT_NUMBER=3306
      - MOODLE_DATABASE_USER=bn_moodle
      - MOODLE_DATABASE_NAME=bitnami_moodle
      - ALLOW_EMPTY_PASSWORD=yes
    volumes:
      - 'moodledata_data:/bitnami/moodledata'
    depends_on:
      - mariadb

  phpmyadmin:
    image: phpmyadmin/phpmyadmin:latest
    ports:
      - '8081:80'
    environment:
      - PMA_HOST=mariadb
      - PMA_PORT=3306
    depends_on:
      - mariadb
```

Figura 2. Imagen de muestra del docker-compose

Finalmente, al levantar los servicios con Docker Compose, cada contenedor arranca según la configuración especificada como se muestra en la Figura 3, garantizando que Moodle puede comunicarse con la base de datos y que, si se requiere, cualquier otro servicio como en este caso con el backend de python+flask, pueda conectarse a la base de datos utilizando los puertos y credenciales definidos, facilitando el desarrollo y la integración de nuevas funcionalidades sobre la plataforma Moodle.



Figura 3. Imagen de Docker de los contenedores creados

3. Implementación:

En esta parte se hizo todo el código para que el sistema funcione, se programó el plugin en PHP para Moodle se armó la API con Flask y se conectó todo con MariaDB para guardar y buscar los datos también se integró el modelo de lenguaje Gemma para ayudar a automatizar la enseñanza pero hay que decir que el método que se usó tiene sus límites, por ejemplo solo sirve bien para lecciones cortas y cuando la enseñanza está bien organizada.

Cuando se trata de textos muy largos o complicados el modelo a veces no puede dar respuestas tan precisas ni cumplir al cien por ciento con lo que espera el profesor entonces aunque ayuda mucho para cosas simples todavía no es perfecto para tareas más complejas

4. Plan de validación:

Para comprobar que el sistema funcionaba bien se hicieron muchas pruebas fijándose tanto en la calidad educativa como en que todo corriera bien en la práctica, se buscó ver si el sistema era capaz de crear preguntas que de verdad tuvieran que ver con los temas y los documentos usados cada vez se le daba al modelo Gem diferentes temas y textos de distintos tamaños y la inteligencia artificial tenía que transformar esa información en preguntas de opción múltiple y otros tipos usados en la universidad.

En las pruebas no solo se miró si las preguntas estaban relacionadas con el tema, también se revisó si eran claras originales y tenían buen nivel se verificó que las preguntas cubrieran lo más importante de cada materia que no fueran confusas y que siguieran los estándares de calidad como los de la Taxonomía de Bloom y las recomendaciones internacionales para hacer evaluaciones

(Mora et al Fedel 2025). Durante todas estas pruebas se puso atención en que todo el proceso automático funcionara bien desde que se suben las preguntas o los textos hasta que se crean los bancos de preguntas con la plantilla LLM y se arma el cuestionario en Moodle se comprobó que lo que generaba la IA coincidía con lo que el usuario pedía que todas las preguntas se agregaban bien al cuestionario y que los datos quedaban guardados para después poder revisar o cambiar algo si hacía falta.

También se revisó si los materiales generados por la IA eran realmente útiles y tenían sentido con los documentos originales y si servían para el contexto académico se miró si los profesores podían cambiar o ajustar las preguntas lo que ayudó a asegurar que todo lo que iba al cuestionario final era relevante y de calidad antes de que los estudiantes lo usaran

Y por último estas pruebas ayudaron a encontrar cosas que se podían mejorar y dieron ideas para futuros cambios en el modelo la interfaz y la forma en que funciona el sistema así se aseguró no solo que la parte técnica estuviera bien sino también que todo sirviera para la educación y cumpliera con los estándares de calidad que se esperan en la universidad

Caso de Prueba	Descripción	Entrada/Parámetro	Criterios de éxito	Resultado esperado
CP-01. Generación de preguntas relevantes	Verificar que el sistema genere preguntas alineadas al tema y nivel educativo.	Tema, nivel educativo, cantidad de preguntas	Preguntas coherentes, pertinentes, sin ambigüedades y adecuadas al nivel.	Preguntas generadas cumplen requisitos
CP-02. Procesamiento de archivos	Comprobar que el backend extraiga texto correctamente de archivos cargados.	Archivo PDF/DOCX/TXT	El texto extraído es fiel al contenido y se integra en el prompt correctamente.	Texto extraído correctamente
CP-03. Creación automática de cuestionario	Validar que las preguntas generadas se inserten correctamente en Moodle.	Parámetros del cuestionario	El cuestionario es visible, funcional y contiene todas las preguntas solicitadas.	Cuestionario generado y visible
CP-04. Edición y validación docente	Evaluar si el usuario puede editar y ajustar las preguntas generadas antes de guardar.	Preguntas generadas	El docente puede modificar preguntas y guardarlas en la actividad correspondiente.	Cambios reflejados en cuestionario
CP-05. Respuesta ante entradas inválidas	Analizar el comportamiento del sistema ante parámetros incompletos o inválidos.	Prompt vacío, archivo corrupto, etc.	El sistema muestra mensajes de error claros y no genera actividades erróneas.	Manejo adecuado de errores
CP-06. Rendimiento y tiempos de respuesta	Medir el tiempo necesario para generar y mostrar un cuestionario completo.	Temas simples y complejos	El tiempo de respuesta es razonable (< X segundos) en distintos escenarios.	Sistema responde en tiempo adecuado
CP-07. Coherencia de las respuestas	Verificar que las respuestas generadas sean correctas y	Tema, documento de referencia	Las respuestas se alinean con los conceptos del documento	Respuestas correctas y coherentes

	acordes al documento o tema.		y la pregunta planteada.	
CP-08. Idioma y adecuación terminológica	Comprobar la generación de preguntas y respuestas en el idioma seleccionado.	Selección de idioma	El texto generado corresponde al idioma y usa terminología adecuada.	Generación idiomática exitosa
CP-09. Integridad de la base de datos	Validar que no se generen duplicados ni inconsistencias al insertar actividades.	Varios intentos de generación/edición	No existen duplicados ni errores en la BD, la información es íntegra y trazable.	BD íntegra y sin inconsistencias

Tabla 1. Tabla de validación de procesos

3.2.2.1. Ventajas y consideraciones

El modelo en cascada ayuda a ver de mejor manera cada paso del proceso y a decidir mejor qué decisión tomar en cada etapa, aunque hay que ser flexible para adaptarse a lo que pase además si se mantiene todo bien documentado el sistema es más fácil de mejorar o cambiar después

3.3. Estructura y diseño del Plug-In

En la Figura 1 se muestra cómo está conformado este software y cómo funciona lo básico, el sistema conecta Moodle con el modelo de lenguaje grande LLM para poder crear contenido educativo automático, todo se desarrolló con una estructura de microservicios eso ayuda a que los diferentes módulos puedan trabajar juntos y que el sistema se pueda ampliar o ajustar fácil si hace falta.

A continuación, cada componente del diagrama de la Figura 1 describe su función en el flujo general del sistema.

1. Cliente (Navegador/Dispositivo)

En esta parte el usuario entra a Moodle usando su computadora o el celular desde el navegador ahí puede usar todas las funciones del sistema como crear tareas automáticas con la ayuda de asistentes inteligentes

2. Servidor Web (Nginx/Apache)

El servidor web es el que está en el medio entre el usuario y la aplicación principal recibe lo que piden los usuarios y lo manda a Moodle también se encarga de la seguridad de quién puede entrar y de manejar los recursos para que el sitio funcione bien y siga las reglas

3. Aplicación (Moodle)

Moodle es una plataforma para manejar el aprendizaje hecha en PHP ahí se pueden gestionar cursos tareas y solicitudes y también se puede conectar con sistemas de inteligencia artificial usando una interfaz dentro de Moodle además se instaló usando Docker lo que ayudó a vincular Moodle y todos sus servicios juntos y funcionando de la manera mas optima y correcta.

4. Plugin (PhP)

Este plugin es un módulo desarrollado específicamente para Moodle utilizando PHP que es el lenguaje en el que está desarrollado Moodle. Su principal función es servir como puente entre la plataforma y los servicios externos de inteligencia artificial. Cuando el usuario solicita la generación automática de contenido, el plugin recoge los datos pertinentes (el prompt y un archivo) y los envía al backend especializado para su procesamiento.

5. Servicios Web (APIs, Microservicios, etc.)

Este componente corresponde al backend desarrollado en Python y Flask, el cual expone servicios web que pueden ser consumidos por el plugin de Moodle. Su principal responsabilidad es orquestar el flujo de datos entre Moodle y el modelo de lenguaje (LLM). Entre sus funciones se destacan:

- Recepción de solicitudes provenientes del plugin Moodle.
- Comunicación con el modelo Gemma mediante API.

- Convertir archivos a formato de texto ya que el modelo de Gemma no puede interpretar documentos ni imágenes.
- Procesamiento y generación de contenido educativo personalizado.
- Inserción de los resultados generados directamente en la base de datos de Moodle, asegurando que las nuevas actividades sean visibles y funcionales dentro del entorno de la plataforma.

6. Base de datos (MySQL/PostgreSQL)

En este componente se almacena toda la información relacionada con los cursos, usuarios, actividades y los recursos generados por el sistema. El backend Python interactúa con esta base de datos para realizar inserciones automáticas, permitiendo que las actividades generadas por la IA se integren perfectamente en el flujo estándar de Moodle.

7. LLM (Gemini/Gemma/Otro Modelo)

Corresponde al modelo de lenguaje de gran escala utilizado para la generación de contenido. En este caso, se implementa el modelo Gemma, desplegado mediante Ollama, el cual cuenta con 7 billones de parámetros entrenados. Este modelo es el encargado de procesar los prompts recibidos, generar contenido educativo de alta calidad y devolver los resultados al backend Python.

A continuación, se insertará el esquema en el que me base para realizar el plugin y previamente se hizo la descripción de cada uno de sus componentes y la función que desempeñan:

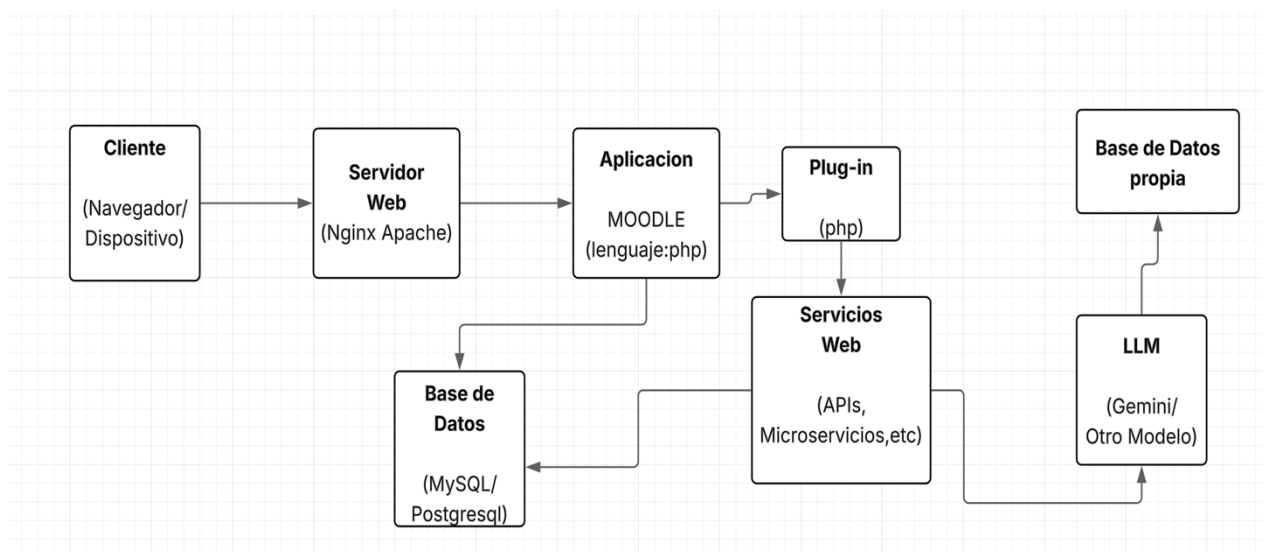


Figura 1. Estructura y diseño base del programa

Estructura para agregar el plugin a moodle

La estructura jerárquica que se debe tener en cuenta es una serie de carpetas y archivos específicos, los cuales son fundamentales para que puedan ser reconocidos en el entorno de Moodle y así puedan ser instalados y ejecutados correctamente. El plugin debe estar dentro de una carpeta cuyo nombre corresponde al identificador del módulo en este caso se llama usodeia, esta sería nuestra carpeta principal que se ubica dentro del directorio adecuado según el tipo de plugin; en el caso de un módulo de actividad, se coloca en moodle/mod/.

Dentro de la carpeta principal del plugin, se incluyen una serie de archivos y subcarpetas esenciales. Entre los archivos más importantes se encuentran:

- **version.php:** Define la versión del plugin, el componente, las dependencias y la compatibilidad con versiones de Moodle.
- **lang/:** Carpeta que contiene los archivos de idioma necesarios para la internacionalización del plugin.
- **db/:** Subcarpeta que incluye archivos de definición de base de datos, como install.xml, que describe la estructura de las tablas personalizadas que el plugin necesita.
- **mod_form.php:** Define el formulario que se muestra al crear o editar una instancia del plugin en el curso.
- **view.php:** Controlador principal encargado de mostrar la vista pública de la actividad o recurso.
- **lib.php:** Contiene funciones auxiliares y de integración con el núcleo de Moodle, tales como la creación, actualización y eliminación de instancias del plugin.
- **index.php:** Muestra el listado de todas las instancias del plugin dentro de un curso.
- **access.php:** Define los permisos y capacidades del plugin para el sistema de roles de Moodle.

Esta estructura modular no solo facilita la instalación y reconocimiento automático del plugin por parte de Moodle, sino que también permite su mantenimiento, extensión y portabilidad, para tener referencia de cómo debe ir ésta la Figura 4.

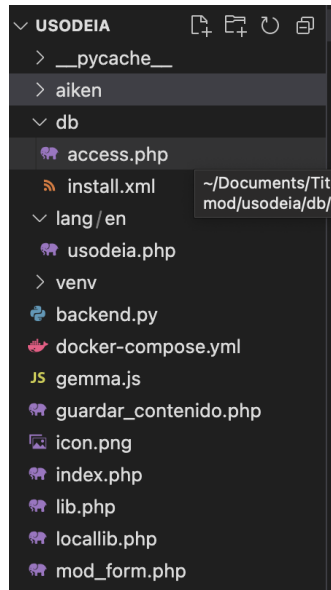


Figura 4. Estructura del Plug-In

Instalación del plug-in

Primero debemos tener en cuenta los pasos anteriores, por lo general y el primer paso es que se debe ubicar la ruta de la carpeta en donde se encuentra dentro de docker, ya que en este caso nos encontramos en una computadora con sistema operativo macOS, posterior a eso se utiliza un comando como `docker cp`, se copia dicha carpeta dentro del contenedor Docker, ubicándola en la ruta correspondiente según el tipo de plugin. Para los módulos de actividad, la ruta estándar es `/var/www/html/mod/` dentro del contenedor. Por ejemplo, si el contenedor de Moodle se llama moodle, el comando sería el siguiente: `docker cp /ruta/local/usodeia moodle:/var/www/html/mod/usodeia`.

Una vez copiada la carpeta del plugin al contenedor, basta con acceder a la plataforma Moodle a través de un navegador web utilizando la URL y el puerto previamente configurados en Docker en este caso es `http://localhost:8080`. Al iniciar sesión como administrador, Moodle detectará automáticamente la presencia de un nuevo plugin pendiente de instalación y mostrará una notificación para proceder con la actualización de la base de datos.

Durante este proceso, Moodle analizará la estructura del plugin, verificará la existencia y corrección de los archivos requeridos, y ejecutará los scripts de instalación necesarios para crear las tablas y configuraciones asociadas. Finalmente, tras completar la instalación, el nuevo módulo estará disponible y funcional, pudiendo ser utilizado dentro de los cursos y actividades de la

plataforma. Y se podrá visualizar al querer generar una nueva actividad, como se visualiza en la Figura 5, que ahí se puede comprobar que el plug-in fue instalado correctamente.

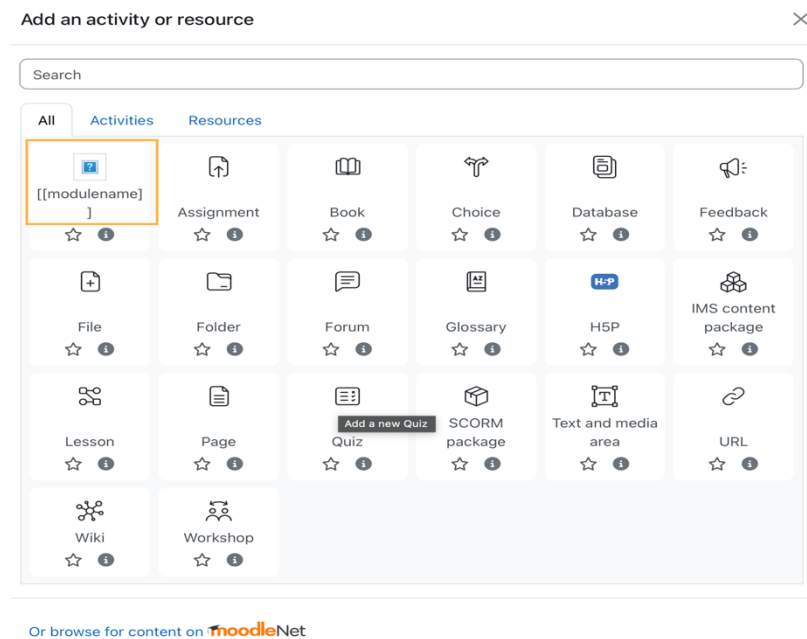


Figura 5. Instalación del plug-in correcta

Integración del backend con el plug-in

Como se mencionó desde el inicio el plugin fue desarrollado en PHP, este actúa como intermediario entre el usuario final y el backend, el cual está desarrollado en Python+Flask. Cuando un usuario interactúa con el plugin dentro de Moodle en este caso es solicitar la generación automática de preguntas o subiendo un archivo para su análisis, el plugin recoge los datos pertinentes y realiza una solicitud HTTP al backend externo. Esta comunicación se realiza mediante protocolos estándar como REST o HTTP POST, y la información requerida se envía en formato JSON, lo que garantiza la consistencia y la interpretación de los datos.

El backend recibe la solicitud, procesa los datos y genera una respuesta enviando el mensaje o el contenido del archivo a un modelo de lenguaje como Gemma. El resultado generado se devuelve al plugin. Este resumen puede incluir texto, preguntas, opciones de respuesta y otro material didáctico.

Al recibir la retroalimentación del backend, el plugin la interpreta e inserta automáticamente los datos en las tablas correspondientes de la base de datos de Moodle. Esto garantiza que el contenido generado esté correctamente estructurado dentro de la plataforma.

Además, puede presentar una previsualización de los resultados al usuario antes de la inserción final, permitiendo validar la calidad y pertinencia del contenido generado.

```
def conectar_moodle():
    return mysql.connector.connect(
        host="127.0.0.1", # ← apunta al contenedor MariaDB
        user="bn_moodle",
        password="",
        database="bitnami_moodle",
        charset='utf8mb4'
    )

# ----- endpoint: sólo genera texto con Gemma -----
@app.route('/generar', methods=['POST'])
def generar():
    try:
        data = request.get_json()
        prompt = data.get("prompt", "")
        tipo = data.get("tipo", "")
        archivo_b64 = data.get("archivo")
        nombre_archivo = data.get("nombearchivo")

        texto_doc = procesar_archivo(archivo_b64, nombre_archivo) if archivo_b64 else ""
        prompt_final = f"{prompt}\n\nContenido del documento:\n{texto_doc}" if texto_doc else prompt

        # Llama a Ollama / Gemma (stream)
        r = requests.post(
            "http://localhost:11434/api/generate",
            json={"model": "gemma:7b", "prompt": prompt_final,
                stream=True}
        )
        generado = ''.join(json.loads(chunk.decode()).get('response', '') for chunk in r.iter_lines())
        generado = limpiar_contenido(generado)
        if es_mayormente_ingles(generado):
            generado = GoogleTranslator(source='auto', target='es').translate(generado)

        return jsonify({"resultado": generado})
```

Figura 6. Método que se usa para recibir y generar la información con Gemma.

En esta imagen (Figura 6) se puede observar que se recibe los prompt, el tipo que eso corresponde si se desea generar un cuestionario, archivos o algún otro y después se lo envía al Gemma para que lo procese y genere una respuesta la cual la va a recibir el mismo método y este devuelve a la vista del plug-in, el usuario va a proceder a ver el contenido generado y evaluar dicho contenido si está generado correctamente.

Esta integración, al estar basada en servicios web y comunicación mediante APIs, permite desacoplar el desarrollo del backend respecto al núcleo de Moodle, facilitando la actualización o reemplazo de la lógica y la incorporación de nuevos modelos o funcionalidades en el futuro, sin afectar la operatividad del plugin ni la estabilidad de la plataforma educativa.

Capítulo 4. Resultados

A continuación se procederá a indicar cada uno de los objetivos que se fueron cumpliendo para el correcto desarrollo.

4.1. Cumplimiento del Objetivo Específico 1

Para orientar el desarrollo y la aplicación de modelos de lenguaje de gran escala (LLM) en la generación de contenido educativo digital me resulta imprescindible realizar un análisis detallado de los enfoques pedagógicos y didácticos más relevantes. El análisis se centra en que los recursos que se generan de verdad sirvan para lo que se necesita en la enseñanza y el aprendizaje tomando en cuenta que hay diferentes contextos niveles educativos y que los materiales sean buenos como dice Herrera Nieves 2020 lo importante es que las tecnologías digitales se usen bien si los objetivos están claros y los recursos que se hacen son útiles para los que los van a usar y para donde se van a aplicar

Primero hay que pensar en el nivel educativo porque eso cambia qué tan difícil tiene que ser el lenguaje qué habilidades se deben trabajar y cómo se enseña por ejemplo hacer contenido para la escuela básica no es igual que para la universidad o posgrado en algunos niveles hay que enfocarse en claridad y apoyos visuales mientras que en otros toca trabajar el pensamiento crítico y la independencia por eso el modelo tiene que ajustarse al nivel y hacer preguntas que realmente encajen con lo que cada grupo necesita (Herrera Nieves 2020)

En cuanto al número de preguntas, es importante que el software tenga la flexibilidad suficiente para elegir el número de ítems, en función de la extensión y el propósito del análisis. Esto evita inicialmente la sobrecarga mental y garantiza una concentración máxima y sofisticada en los niveles superiores. Además, esta configuración permite ajustar la dificultad y el alcance del cuestionario y adaptar la evaluación al ritmo y al rendimiento esperado de cada estudiante o grupo (Herrera Nieves, 2020).

La dificultad es otro factor importante que según la literatura, la calidad de los recursos digitales no solo radica en su alineación temática sino también en su capacidad para ofrecer desafíos progresivos que favorezcan el desarrollo de habilidades superiores (Herrera Nieves, 2020). Un sistema capaz de generar preguntas de dificultad básica, intermedia, avanzada o mixta permite a

los docentes crear instrumentos diferenciados y adaptados tanto a la evaluación diagnóstica como a la sumativa asegurando que todos los estudiantes sean retados según su propio nivel de desempeño.

El contexto o enfoque del contenido representa un factor diferenciador en la pertinencia de los materiales educativos digitales. La posibilidad de añadir contexto sobre el tema por ejemplo, indicando aplicaciones prácticas, referencias a situaciones locales, casos actuales o necesidades específicas del grupo facilita que el LLM genere preguntas más relevantes y significativas aumentando la motivación y la transferencia de aprendizajes al entorno real (Herrera Nieves, 2020, pp. 142-144). Esto también se relaciona con la importancia de considerar la diversidad cultural, lingüística y disciplinar, que debe estar presente en los parámetros del sistema.

La selección del idioma también es indispensable para garantizar la accesibilidad y la inclusión de todos los estudiantes. Como destaca Herrera Nieves (2020), los materiales digitales multilingües pueden potenciar la equidad y la cobertura permitiendo así que el contenido generado por IA sea utilizado en contextos internacionales o bilingües y adaptándose a las políticas lingüísticas de cada institución educativa.

Al final para hacer programas que generen preguntas de forma automática hay que analizar bien desde lo educativo tomando en cuenta cosas como el nivel de estudios, cuántas preguntas se necesitan, qué tan difíciles deben ser el tipo de lenguaje y hasta temas de comportamiento social todo esto asegura que los recursos sean buenos y realmente sirvan para lo que se espera en el aprendizaje así el programa del Máster en Derecho sigue principios educativos claros y cumple con lo que necesitan los estudiantes de verdad (Herrera Neves 2020)

4.2. Cumplimiento del Objetivo Específico 2

Después de analizar detalladamente, se elaboró una nueva arquitectura que conecta bien el plugin de Moodle con el modelo de lenguaje grande LLM para poder automatizar la creación de contenido, esta forma de trabajar usa microservicios lo que hace que cada parte del sistema se pueda manejar por separado y ajustar fácil según lo que se necesite. La idea es que el usuario, el backend y el módulo LLM puedan comunicarse sin problemas y que si hay que cambiar o mejorar algo se pueda hacer sin dañar lo demás así el sistema se puede mantener en el tiempo y es más fácil de actualizar además con este diseño los datos viajan mejor y es más eficiente porque cuando el usuario pide contenido todo pasa por el backend en Python y el motor GEMA y al final se obtienen los resultados listos para meter en Moodle

Usar este tipo de arquitectura en vez de una sola pieza grande o un solo lenguaje permite que el sistema se adapte más rápido si sale una tecnología nueva o si hay que agregar algo en el futuro y así es más fácil mantener todo funcionando y aprovechar lo que va saliendo como nuevas tecnologías y demás. Por lo tanto, el modelo arquitectónico sirve como una herramienta estratégica y técnicamente viable para proporcionar capacidades avanzadas para que el modelo detecte automáticamente los resultados del aprendizaje basados en IA.

Dado referencia a lo explicado este resultado evidencia que la arquitectura seleccionada no solo satisface los requerimientos funcionales y pedagógicos del sistema, sino que además posiciona la solución como una plataforma abierta, escalable y preparada para responder a los desafíos actuales y futuros de la educación digital asistida por cualquier otro modelo de LLM.

4.3. Cumplimiento del Objetivo Específico 3

Al momento de acceder al plugin dentro de Moodle, el usuario se encuentra con una interfaz intuitiva y organizada, diseñada para que el usuario no tenga ningún inconveniente al momento de querer usarlo. La descripción general del programa consta de varias capas de funciones e implementaciones. Éstas se discuten con más detalle a continuación.

Primero, existe un campo con el nombre de la función que se utilizará como cabecera para la consulta generada. Este formato garantiza que una tarea se presente de manera coherente y sencilla en un entorno educativo y que los estudiantes y los profesores puedan encontrar rápidamente una pregunta en la lista de recursos disponibles.

A continuación, se forma un grupo especial para formular la pregunta. Allí, un usuario puede especificar una regla o un lenguaje de contexto para enviarlo al modelo.

También se ha desarrollado una sección de selección de literatura. Permite añadir archivos locales y externos.

Esta funcionalidad añade una capa de personalización y adaptabilidad, posibilitando que los contenidos generados estén alineados con materiales previos o recursos específicos proporcionados por el docente. Todo lo detallado en los párrafos anteriores se muestra en la Figura 7.

Configuración de generación

Nivel educativo

Tema (opcional)

Cantidad de preguntas

Nivel de dificultad

Contexto / Enfoque

Idioma

Tipo de contenido a generar

Documento de entrada Maximum file size: Unlimited, maximum number of files: 1

Files

You can drag and drop files here to add them.

Accepted file types:

Figura 7. Estructura de ingreso de parámetros para armar el prompt

Una vez configurados los parámetros anteriores, el usuario dispone de un botón denominado “Enviar a Gemma”, el cual establece la comunicación con el backend desarrollado en Python. Al dar clic en ese botón toda la información ingresada como el nombre, prompt, tipo de archivo y archivo adjunto es transmitida al backend, este procesa la solicitud, interactúa con el modelo de lenguaje Gemma y devuelve una respuesta generada en función de los parámetros proporcionados.

El siguiente apartado de la vista corresponde a la previsualización de la respuesta generada por Gemma. Aquí el contenido propuesto por la inteligencia artificial es mostrado de forma clara y estructurada permitiendo al usuario revisarlo detenidamente antes de crear definitivamente en el curso. Cabe destacar que este contenido es editable, ofreciendo al usuario la posibilidad de ajustar, corregir o personalizar alguna de las preguntas o respuestas generadas, asegurando así la pertinencia y calidad del recurso final, todo lo antes mencionado tiene relación con la Figura 8.

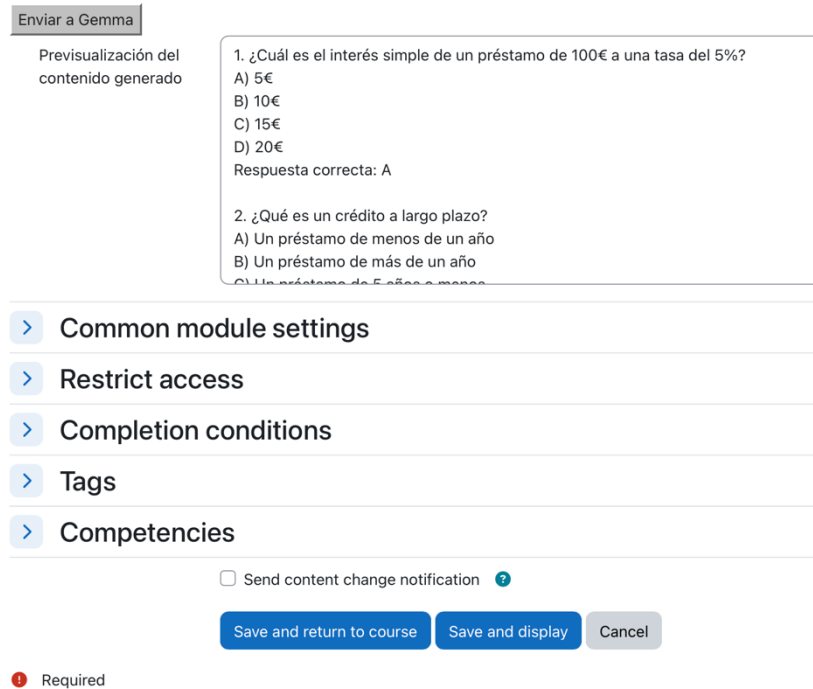


Figura 8. Apartado que muestra la respuesta de Gemma

Finalmente, una vez que el usuario ha revisado y aprobado el contenido generado, puede proceder a guardar la actividad dentro del curso. Este proceso realiza la inserción automática del cuestionario y las preguntas correspondientes en la base de datos del plugin de Moodle que en este caso como se mencionó antes se llama “UsodeIA”.

En la Figura 9 se puede observar que los datos se insertaron en la base respectiva del plugin en este caso, la cual va a visualizarse al ingresar a la actividad que se generó mostrando cada uno de estos parámetros que tiene la base de datos.

SELECT * FROM mdl_usodeia;

Perfilando [Editar en línea] [Editar] [Explicar SQL] [Crear código PHP] [Actualizar]

Mostrar todo | Número de filas: 25 | Filtrar filas: Buscar en esta tabla

Opciones extra

	id	course	name	intro	introformat	contenido	prompt	preview	tipo	redirecturl	timemodified
	1	2	PruebaFuncional	NULL	1	dame unas 20 preguntas con este formato y señaland...	1. ¿Cuál es el interés simple de un préstamo de 10...	cuestionario	NULL	1753049583	

Longitud original 2620

Figura 9. Verificación de inserción de datos del plugin en la base de datos.

Generar el cuestionario con las preguntas obtenidas desde el plug-in

Una vez que se siguieron los pasos detallados anteriores al inicio del curso el usuario ya puede ver la actividad del plugin y al ingresar dicha actividad se puede observar cada una de las preguntas generadas automáticamente por el modelo de lenguaje(Figura 10). Además, se presentan los parámetros esenciales que se configuraron previamente, como el nombre del cuestionario, el prompt utilizado y el tipo de actividad seleccionada. El usuario puede revisar toda esta información directamente desde la interfaz. Sin embargo, si durante la configuración inicial se adjuntó un documento, este no aparece en la vista principal, ya que su función se limita a servir como referencia para la generación de las preguntas y no como un recurso para ser descargado o consultado de manera directa.

Prueba / General / PruebaFuncional

[[MODULENAME]]

PruebaFuncional

[[modulename]] Settings More ▾

PruebaFuncional

Prompt enviado:

dame unas 20 preguntas con este formato y señalando la respuesta correcta: ¿Cuál es la capital de Francia? A) Berlín B) Madrid C) París D) Roma Respuesta correcta: C el tema es educación financiera

Preguntas generadas (vista previa):

1. ¿Cuál es el interés simple de un préstamo de 100€ a una tasa del 5%?

- A) 5€
- B) 10€
- C) 15€
- D) 20€

Respuesta correcta: 5€

2. ¿Qué es un crédito a largo plazo?

- A) Un préstamo de menos de un año
- B) Un préstamo de más de un año
- C) Un préstamo de 5 años o menos
- D) Un préstamo de más de 5 años

Respuesta correcta: Un préstamo de más de un año

3. ¿Qué es una tasa de interés nominal?

- A) La tasa de interés que se cobra sobre el préstamo
- B) La tasa de interés que se paga sobre el préstamo
- C) La tasa de interés real, ajustada por la inflación
- D) La tasa de interés de mercado

Figura 10. Interfaz del plug-in

Dentro de la misma interfaz, se incluye un botón identificado como "Crear cuestionario automáticamente" (Figura 11), este botón representa un elemento clave para continuar con la automatización del proceso ya que una vez que el usuario hace clic en él, el sistema recopila todos los datos almacenados en la base de datos relacionados con la actividad y luego, el plugin envía estos datos al backend especializado mediante una solicitud HTTP. Este backend(Figura 12) fue diseñado para integrarse con la arquitectura de Moodle, recibe la información y la procesa para ejecutar las operaciones correspondientes haciendo los respectivos insert en la

base de datos y en la tablas(Figura 13) que corresponden y se relacionan para poder crear un cuestionario exitoso.

9. ¿Qué es una tarjeta de crédito?

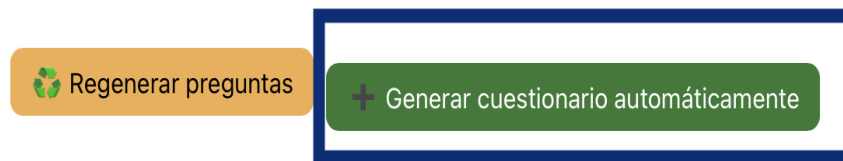
- A) Un instrumento financiero que permite pagar deudas sin efectivo
- B) Un instrumento financiero que permite tomar préstamos sin efectivo**
- C) Un instrumento financiero que permite invertir dinero
- D) Un instrumento financiero que permite pagar impuestos

Respuesta correcta: Un instrumento financiero que permite tomar préstamos sin efectivo

10. ¿Qué es un crédito a corto plazo?

- A) Un préstamo de menos de un año**
- B) Un préstamo de más de un año
- C) Un préstamo de 5 años o menos
- D) Un préstamo de más de 5 años

Respuesta correcta: Un préstamo de menos de un año



Las preguntas ya están disponibles en el banco del curso. Puedes usarlas en cualquier cuestionario nuevo.

Figura 11. Botón que crea el cuestionario automáticamente

```

#-----generar quiz-----
@app.route("/generar_quiz", methods=["POST"])
def generar_quiz():
    data = request.get_json()
    cursoid = data['cursoid']
    userid = data['userid']
    quizname = data['quizname']
    preguntas = data['preguntas']
    now = int(time.time())

    conn = conectar_moodle()
    cursor = conn.cursor()

    try:
        # === 1. Crear el cuestionario ===
        cursor.execute("""
            INSERT INTO mdl_quiz (
                course, name, intro, introformat, timeopen, timeclose, timelimit,
                overduehandling, graceperiod, preferredbehaviour, canredoquestions,
                attempts, attemptonlast, grademethod, decimalpoints, questiondecimalpoints,
                reviewattempt, reviewcorrectness, reviewmaxmarks, reviewmarks,
                reviewspecificfeedback, reviewgeneralfeedback, reviewrightanswer,
                reviewoverallfeedback, questionsperpage, navmethod, shuffleanswers,
                sumgrades, grade, timecreated, timemodified
            ) VALUES (
                %s, %s, '<p>Cuestionario generado automáticamente</p>', 1,
                0, 0, 0, 'autosubmit', 0, 'deferredfeedback',
                0, 1, 0, 1, 2, -1,
                69888, 4352, 69888, 4352,
                4352, 4352, 4352, 4352,
                1, 'free', 1,
                0, 10.0, %s, %s
            )
        """, (cursoid, quizname, now, now))
        quizid = cursor.lastrowid

        # === 2. Obtener contexto del curso (contextlevel 50) ===
        cursor.execute("SELECT id FROM mdl_context WHERE contextlevel = 50 AND instanceid = %s", (cursoid,))
        contextid = cursor.fetchone()[0]

```

Figura 12. Métodos para crear el cuestionario

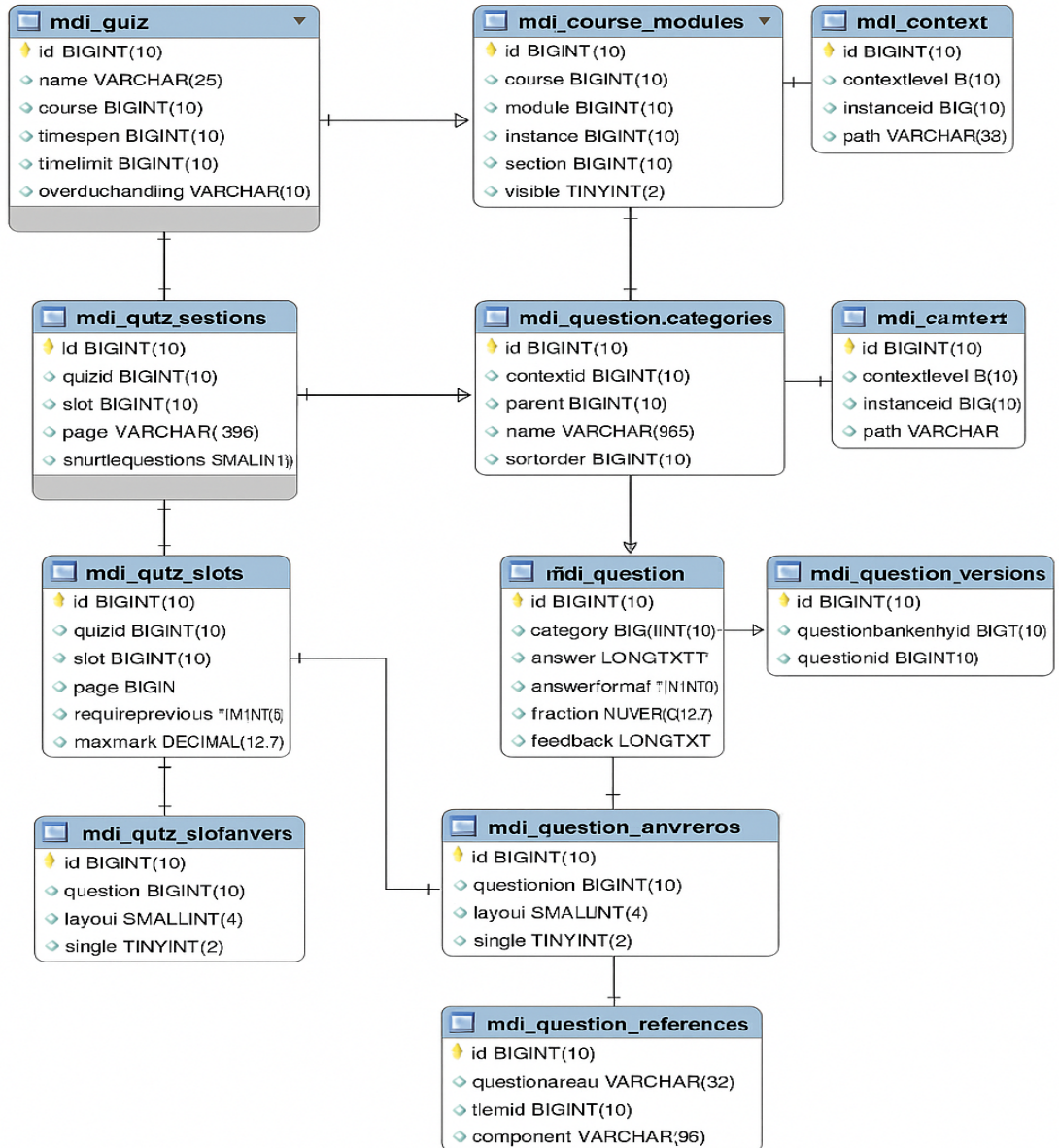


Figura 13. Diagrama entidad-relación de MOODLE para el recurso cuestionario

Una vez dado clic al botón antes mencionado, se procede a verificar la actividad creada en el curso respectivo(Figura 14), lo que permite visualizar las preguntas creadas anteriormente y estas están insertadas en unas tablas diferentes como se detalló anteriormente (Figura 13), como muestra de que constan en las tablas del diagrama respectivo se hace una consulta en la base de datos para visualizar los datos(Figura 14), y posteriormente se puede comprobar que se creó con las preguntas asociadas desde el plug-in (Figura 15) de esa manera si se inicia o se

visualiza como tal la actividad creada se muestra como una prueba real (Figura 16). De esta manera se puede detallar que la aplicación funciona correctamente y puede ser implementada y probada en cualquier entorno de desarrollo y de pruebas.

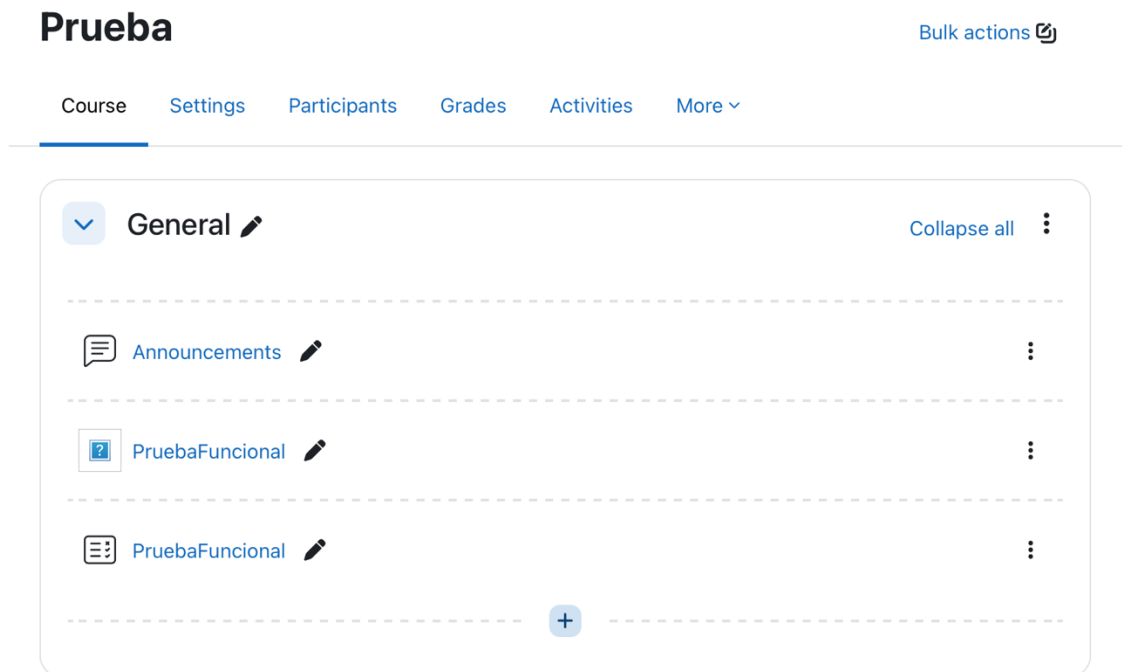


Figura 14. Cuestionario visible en el curso

SELECT * FROM mdl_question;

Perfilando [Editar en línea] [Editar] [Explicar SQL] [Crear código PHP] [Actualizar]

Mostrar todo | Número de filas: 25 | Filtrar filas: Buscar en esta tabla | Ordenar según la clave: Ninguna

Opciones extra

	id	parent	name	questiontext	questiontextformat	generalfeedback	generalfeedbackformat	defaultmark	penalty	qtype	length	stamp
<input type="checkbox"/> Editar Copiar Borrar	1	0	¿Cuál es el interés simple de un préstamo de 100€	¿Cuál es el interés simple de un préstamo de 100€ ...		1		1	1.0000000	0.0000000	multichoice	1 localhost+200725174850+LCT+rw
<input type="checkbox"/> Editar Copiar Borrar	2	0	¿Qué es un crédito a largo plazo?	¿Qué es un crédito a largo plazo?		1		1	1.0000000	0.0000000	multichoice	1 localhost+200725174850+V0iwWA
<input type="checkbox"/> Editar Copiar Borrar	3	0	¿Qué es una tasa de interés nominal?	¿Qué es una tasa de interés nominal?		1		1	1.0000000	0.0000000	multichoice	1 localhost+200725174850+wpYFVg
<input type="checkbox"/> Editar Copiar Borrar	4	0	¿Cuál es el pago inicial de un préstamo a largo pl...	¿Cuál es el pago inicial de un préstamo a largo pl...		1		1	1.0000000	0.0000000	multichoice	1 localhost+200725174850+6nBOIQ
<input type="checkbox"/> Editar Copiar Borrar	5	0	¿Qué es un préstamo con tasa variable?	¿Qué es un préstamo con tasa variable?		1		1	1.0000000	0.0000000	multichoice	1 localhost+200725174850+bOcdTiw
<input type="checkbox"/> Editar Copiar Borrar	6	0	¿Qué es una tasa de interés efectiva?	¿Qué es una tasa de interés efectiva?		1		1	1.0000000	0.0000000	multichoice	1 localhost+200725174850+pAvZlg
<input type="checkbox"/> Editar Copiar Borrar	7	0	¿Cuál es el interés compuesto?	¿Cuál es el interés compuesto?		1		1	1.0000000	0.0000000	multichoice	1 localhost+200725174850+2agKkw
<input type="checkbox"/> Editar Copiar Borrar	8	0	¿Qué es un préstamo de consumo?	¿Qué es un préstamo de consumo?		1		1	1.0000000	0.0000000	multichoice	1 localhost+200725174850+SoQXg

Consola

Figura 15. Preguntas insertadas en la BD del cuestionario

Prueba / General / PruebaFuncional / Questions

QUIZ
PruebaFuncional

Quiz Settings Questions Results Question bank More ▾

Questions ▾

Questions

Questions: 10 | This quiz is open

Maximum grade 10.00 Save

Repaginate Select multiple items

Total of marks: 10.00

Shuffle

Page 1 Add ▾

1	¿Cuál es el interés simple de un préstamo de 100€? ¿Cuál es el interés simple de un préstamo de ...	v1 (latest)	1.00
2	¿Qué es un crédito a largo plazo? ¿Qué es un crédito a largo plazo?	v1 (latest)	1.00
3	¿Qué es una tasa de interés nominal? ¿Qué es una tasa de interés nominal?	v1 (latest)	1.00
4	¿Cuál es el pago inicial de un préstamo a largo pl? ¿Cuál es el pago inicial de un préstamo a largo...	v1 (latest)	1.00
5	¿Qué es un préstamo con tasa variable? ¿Qué es un préstamo con tasa variable?	v1 (latest)	1.00
6	¿Qué es una tasa de interés efectiva? ¿Qué es una tasa de interés efectiva?	v1 (latest)	1.00
7	¿Cuál es el interés compuesto? ¿Cuál es el interés compuesto?	v1 (latest)	1.00

Figura 16. Vista de las preguntas relacionadas al cuestionario desde Moodle

4.4. Cumplimiento del Objetivo Específico 4

Para ver si el software realmente funciona bien y sirve para crear cuestionarios automáticos en Moodle se hizo una prueba piloto siguiendo un proceso de validación como el que se explicó antes, en estas pruebas se revisaron varias cosas como si las preguntas eran adecuadas, si el formato del archivo estaba correcto, si los cuestionarios estaban bien organizados, cómo se podía manejar el contenido, si los profesores tenían control y también se probó cómo el sistema manejaba los errores y si podía cambiar el idioma

La prueba fue en tiempo real en Moodle con la ayuda de 30 expertos de diferentes áreas, se usaron talleres y materiales para simular situaciones reales cada profesor entró a la aplicación desde Moodle y probó distintas funciones como poner el nombre de una tarea, programar acciones rápidas, subir archivos y pedir que se generen preguntas y respuestas automáticamente con base en los casos de prueba CP-01 y CP-02, se comprobó que las preguntas fueran relevantes y de calidad y que los términos se sacaran bien de los documentos originales

Cuando llegaban los resultados del modelo Gemma los profesores revisaban cada pregunta y cambiaban lo que hacía falta (CP-04) este paso fue visto como algo bueno porque ayudó a asegurar

que todo lo que se metía al currículo tenía calidad (CP-03) además se revisó cómo la aplicación manejaba errores o entradas equivocadas (CP-05) y si seguía las reglas de lenguaje y vocabulario (CP-08)

En general la experiencia fue positiva, los profesores dijeron que la herramienta era fácil de usar, rápida para hacer preguntas y que el contenido tenía coherencia con lo que se quería lograr en clase (CP-01 CP-03 CP-07) también confirmaron datos en la base de datos y que todos los cuestionarios quedaban guardados como debía (CP-09), aunque algunos sí vieron puntos a mejorar como hacer preguntas más profundas o juntar mejor las respuestas por tema dos profesores dijeron que todavía se puede mejorar la pertinencia de las respuestas para que tengan más aceptación estas ideas se van a usar para futuras versiones del plugin. En definitiva, la aplicación del plan de validación permitió no solo corroborar el funcionamiento y potencial pedagógico de la solución, sino también identificar de manera objetiva los aspectos por optimizar. El balance general fue positivo y la mayoría de los docentes recomendaría el uso del plugin como un apoyo efectivo para la creación automatizada de actividades educativas en Moodle, cumpliendo así con los parámetros establecidos en los casos de prueba.

A continuación voy a detallar en una tabla los datos que se obtuvo de forma general se los va a presentar en una tabla y su gráfico de barras para mostrar de manera más visual como se cumplieron los parámetros.

Caso de Prueba	Cumplido	Observaciones según docentes
CP-01. Generación de preguntas relevantes	✓	Mayoría consideró preguntas pertinentes y alineadas al tema; sin embargo, se sugirió mayor profundidad en algunos temas avanzados.
CP-02. Procesamiento de archivos	✓	Extracción de texto funcional; algunos docentes sugieren mayor compatibilidad con formatos menos comunes.
CP-03. Creación automática	✓	Cuestionarios generados

de cuestionario		correctamente, visibles y listos para ser utilizados en el curso.
CP-04. Edición y validación docente	✓	Muy valorada la opción de editar preguntas antes de guardar; permitió asegurar calidad pedagógica.
CP-05. Respuesta ante entradas inválidas	✓	El sistema mostró mensajes de error claros ante entradas incompletas o archivos corruptos.
CP-06. Rendimiento y tiempos de respuesta	✓	La mayoría reportó rapidez en la generación de actividades; algunos casos aislados de lentitud con archivos grandes.
CP-07. Coherencia de las respuestas	✓	En general, respuestas acordes al documento y tema; dos docentes indicaron necesidad de mejorar en especificidad.
CP-08. Idioma y adecuación terminológica	✓	El texto generado respetó el idioma seleccionado; ocasionalmente, términos técnicos necesitaban ajustes manuales.
CP-09. Integridad de la base de datos	✓	No se detectaron duplicados ni inconsistencias; las preguntas se integraron correctamente al banco de Moodle.

Tabla 2. Resultados obtenidos de las pruebas con docentes

Al ser el promedio de los resultados positivos se marca con un visto las opciones de las tablas, pero en la Figura 17 se detalla cuáles fueron las respuestas de los docentes ya tomando en cuenta los docentes que no estaban de acuerdo con algunas partes de los resultados del plugin.

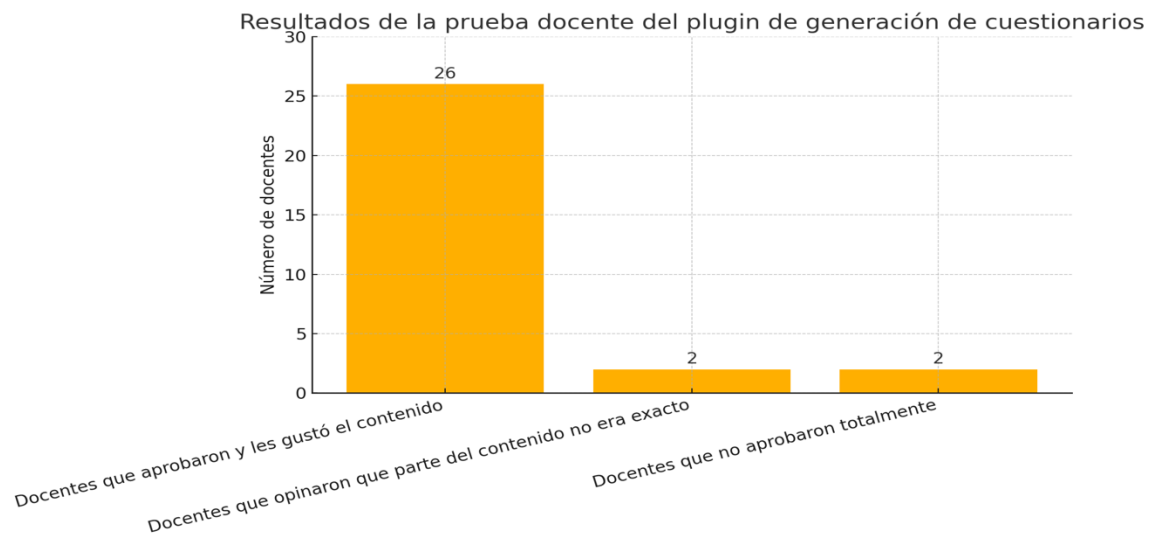


Figura 17. Resultados en gráfica de barras sobre respuestas de docentes

Capítulo 5. Conclusiones

5.1. Conclusiones generales

El desarrollo del sistema de generación automática de cuestionarios para la plataforma Moodle permitió materializar una solución tecnológica innovadora que responde a las demandas actuales de los docentes y de los entornos de aprendizaje virtual. En este proyecto se creó un plugin para hacer contenido educativo usando una arquitectura que se puede ir ampliando y que combina partes hechas en PHP con una plataforma en Python personalizada el sistema se conecta al modelo de lenguaje grande Gemma por medio de un servicio web.

El desarrollo se hizo paso a paso con ciclos donde se probaba cada cosa con usuarios reales esto ayudó a validar poco a poco que todo lo que se iba haciendo realmente funcionaba, además el uso de tecnología moderna y de inteligencia artificial hizo que el sistema sea fuerte, flexible y pueda adaptarse a nuevas necesidades en el futuro si hace falta crecer. El plugin de Moodle puede comunicarse bien con la plataforma externa así que ahora se pueden automatizar tareas que antes se hacían a mano y se puede crear bancos de preguntas personalizados más rápido y fácil la arquitectura está hecha con microservicios y hay una separación clara entre el núcleo de Moodle y los servicios de inteligencia artificial lo que hace que los datos viajen seguros y rápido esto ayuda

a procesar peticiones dinámicas y cargar el contenido generado en la base de datos cuando se necesita

Además hay mecanismos para previsualizar y editar lo que se genera antes de guardarlo definitivamente así se mantiene la calidad y una buena experiencia para los usuarios como todo el enfoque se hizo pensando en lo que de verdad necesitan los profesores y se probó todo con treinta docentes de distintas áreas se pudo ver que el sistema no solo funciona bien sino que se puede usar de verdad en clases. Todo esto ayuda a innovar en la forma en que se maneja el contenido en Moodle y abre nuevas opciones para usar inteligencia artificial en la educación superior y la formación continua

5.2. Aporte tecnológico y social

Desde el lado tecnológico hacer e instalar este plugin para Moodle ayuda mucho a que la formación se pueda automatizar y a involucrar la inteligencia artificial en el sistema de aprendizaje con esta solución se ve que sí se pueden usar modelos de lenguaje como Gemma junto con microservicios y tecnologías web modernas para cambiar tareas que antes eran manuales por procesos automáticos que se pueden adaptar y crecer si hace falta la comunicación entre Moodle y los servicios externos usando API hace que todo sea compatible seguro y se pueda mejorar fácil en el futuro.

El sistema modular y la separación entre el frontend que está en PHP y el backend en Python conectado a la IA hacen posible agregar más modelos o algoritmos nuevos rápido y sin mucho lío si algún día se quiere integrar otra cosa. Esto aumenta la flexibilidad del sistema y facilita las actualizaciones según la evolución de las tecnologías educativas y los requisitos organizativos. Desde una perspectiva social, la herramienta desarrollada ofrece a profesores y estudiantes un recurso innovador que agiliza la creación de contenido, promueve la personalización del proceso de aprendizaje y reduce la carga administrativa asociada a la creación de actividades de evaluación. Esta accesibilidad tecnológica impacta positivamente en la comunidad educativa, ya que permite dedicar más tiempo a la planificación pedagógica y al acompañamiento de los estudiantes, además de democratizar el acceso a recursos de calidad generados mediante inteligencia artificial. En consecuencia, se promueve la equidad, la innovación didáctica y la mejora continua de los procesos formativos en diferentes contextos educativos.

Referencias Bibliográficas:

- Brown, T., Mann, B., Ryder, N., Subbiah, M., Kaplan, J. et al. (2020). Language Models are Few-Shot Learners. *arXiv preprint arXiv:2005.14165*. https://proceedings.neurips.cc/paper_files/paper/2020/file/1457c0d6bfc4967418bfb8ac142f64a-Paper.pdf
- Chen, X., Xie, H., Zou, D., & Hwang, G.-J. (2022). Application and Reflection on Artificial Intelligence Large Language Models in Education. *Computers & Education: Artificial Intelligence*, 3, 100053. <https://www.jstor.org/stable/48647028>
- González San José, P. (2025). Análisis de flexibilidad de los modelos LLM cuantizados. <https://repositorio.unican.es/xmlui/bitstream/handle/10902/36180/Gonz%c3%a1lezSanJos%c3%a9Pablo.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education – where are the educators? *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16(1), 39. <https://educationaltechnologyjournal.springeropen.com/articles/10.1186/s41239-019-0171-0>
- Khan Academy (2023). Meet Khanmigo. <https://www.khanacademy.org/khan-labs>
- Duolingo (2023). Introducing Duolingo Max, powered by GPT-4. <https://blog.duolingo.com/duolingo-max/>
- Create Quizzes and Notes, & Practice using AI. | QuizWhiz. (s. f.). QuizWhiz(2025). https://www-quizwhiz-ai.translate.google/content/blog/?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=es&_x_tr_hl=es&_x_tr_pto=tc
- Google Gemini vs. Microsoft Copilot: Which is right for your business? (s. f.). Section. https://www-sectionai-com.translate.google/blog/google-gemini-vs-microsoft-copilot?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=es&_x_tr_hl=es&_x_tr_pto=tc
- UNESCO (2005). *La calidad de la educación: Un objetivo común*. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000146952_spa
- Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2019). *Artificial intelligence in education promises and implications for teaching and learning*. Center for Curriculum Redesign.. <https://discovery.ucl.ac.uk/id/eprint/10139722/>
- Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education – where are the educators? *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16(1), 39. <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0>
- Dougiamas, M., & Taylor, P. C. (2003). Moodle: Using learning communities to create an open source course management system. *Proceedings of the EDMEDIA 2003 Conference*, 171–178.
- MoodleDocs. (2024). *Moodle Plugin development basics*. <https://moodledev.io/general/documentation>

- Soldani, J., Tamburri, D. A., & Van Den Heuvel, W.-J. (2018). The pains and gains of microservices: A systematic grey literature review. *Journal of Systems and Software*, 146, 215–232. <https://doi.org/10.1016/j.jss.2018.09.082>
- Luckin, R., Holmes, W., Griffiths, M., & Forcier, L. B. (2016). Intelligence Unleashed: An argument for AI in Education. <https://discovery.ucl.ac.uk/id/eprint/1475756/>
- Lu, O. H. T., Huang, J. C., Huang, A. Y. Q., & Yang, S. J. H. (2017). Applying learning analytics for the early prediction of students' academic performance in blended learning. *Educational Technology & Society*, 20(2), 220–232. <https://www.jstor.org/stable/26388400>
- UNESCO. (2021). *Artificial Intelligence and Education: Guidance for Policy-makers*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000367823>
- Anderson, J., Rainie, L., & Vogels, E. A. (2022). Experts Say the 'New Normal' in 2025 Will Be Far More Tech-Driven, Presenting More Big Challenges. Pew Research Center. <https://www.pewresearch.org/internet/2021/02/18/experts-say-the-new-normal-in-2025-will-be-far-more-tech-driven-presenting-more-big-challenges/>
- Holmes, W., Porayska-Pomsta, K., Holstein, K., Sutherland, E., Baker, T., Shum, S. B., ... & Koedinger, K. R. (2022). Ethics of AI in education: Towards a community-wide framework. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 32(3), 504-526. <https://link.springer.com/article/10.1007/s40593-021-00239-1>
- Masapanta-Carrión, S., & Velázquez-Iturbide, J. Á. (2017). Una revisión sistemática del uso de la taxonomía de Bloom en la enseñanza de la informática.
- Arcos, M. T. B., Ribadeneira, A. M. A., Arellano, W. D. V., Quimis, G. G. B., & Núñez, A. V. S. (2025). Integración de la Inteligencia Artificial y el Aprendizaje Adaptativo para Personalizar la Experiencia Educativa. *Revista Científica De Salud Y Desarrollo Humano*, 6(1), 1882-1914. <https://revistavitalia.org/index.php/vitalia/article/view/567>
- Mora, G. G. Z., Gracia, G. A. C., & Toapanta, M. E. T. (2025). Uso de aplicaciones de Inteligencia Artificial y su impacto en la generación de contenidos creativos en contextos educativos. *Revista Social Fronteriza*, 5(1). <https://www.revistasocialfronteriza.com/ojs/index.php/rev/article/view/612>
- Sánchez Vera, M. D. M. (2023). La inteligencia artificial como recurso docente: usos y posibilidades para el profesorado. *Educar*, 60(1), 0033-47. <https://ddd.uab.cat/record/286265>
- Vera, L. S. L., Zambrano, K. C. D., Romero, M. G. Z., Vera, N. M. A., & Solórzano, D. A. N. (2020). Aplicación de los estándares de calidad y su contribución al modelo de gestión educativa del Ecuador. *Polo del Conocimiento: Revista científico-profesional*, 5(7), 657-684. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9083770>
- Palaguaray, R. S., Del Pezo, J. M., Espinoza, N. R., & Valencia, F. M. (2023). Inclusión educativa y atención a la diversidad en la educación básica en Ecuador. *593 Digital Publisher CEIT*, 8(6), 28-36. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9263047>
- Herrera Nieves, L. B. (2020). *Evaluación de la Usabilidad de Moodle. Ambientes Educativos Virtuales Inclusivos a partir del Diseño Universal de Aprendizaje* (Doctoral dissertation, Universidad de Granada). <https://digibug.ugr.es/handle/10481/62891>

- Pérez Imaicela, R. H. (2024). Plataforma educativa asistida por el modelo de inteligencia artificial GPT para el refuerzo académico de estudiantes del módulo tecnologías y desarrollo web en la carrera de TI de la FISEI-UTA. <https://repositorio.uta.edu.ec/server/api/core/bitstreams/cb2566f2-7e1b-4357-a551-46d208947ca0/content>
- Garcia, L. R., & Lamas, M. A. L. Grandes modelos de lenguaje en la educación médica basada en competencias. *REVISTA DE SIMULACIÓN EN CIENCIAS DE LA SALUD*, (2). <https://revsimulacion.facmed.unam.mx/index.php/rscsfm/article/view/47/25>
- Fernández, L. R., Mena, A. L. F., Magaña, M. P. T., Magaña, M. A. R., & Fernández, M. A. R. (2024). Inteligencia artificial en la educación: Modelo de lenguaje de gran tamaño (LLM) como recurso educativo. *REVISTA IPSUMTEC*, 7(2), 157-164. <https://revistas.milpaalta.tecnm.mx/index.php/IPSUMTEC/article/view/321>