



CARRERA DE DESARROLLO DE SOFTWARE

TEMA:

“INTEGRACIÓN DE IA EN EL AULA VIRTUAL DEL TECNOLÓGICO SUDAMERICANO
MEDIANTE UN PLUGIN PARA LA GENERACIÓN AUTOMÁTICA DE CUESTIONARIOS.”

AUTOR:

VICTOR ARMANDO PUCHI TENESACA

TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:

TECNÓLOGO EN DESARROLLO DE SOFTWARE

TUTOR:

- Wilson Guillermo León

CUENCA – ECUADOR, 2025

DERECHOS DE AUTOR

Los derechos de esta obra son irrenunciables y corresponden a su **AUTOR**, incluido sus derechos patrimoniales. El **Instituto Tecnológico Superior Particular Sudamericano** tiene licencia gratuita e intransferible sobre esta obra para uso no comercial, de necesitar uso comercial requiere autorización de su titular.

SUDAMERICANO



CARRERA DE DESARROLLO DE SOFTWARE

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

Aprobación del Trabajo de Titulación

Doy fe que el trabajo desarrollado por el/la/los estudiantes: **PUCHI TENESACA VICTOR ARMANDO**, con el título “**INTEGRACIÓN DE IA EN EL AULA VIRTUAL DEL TECNOLÓGICO SUDAMERICANO MEDIANTE UN PLUGIN PARA LA GENERACIÓN AUTOMÁTICA DE CUESTIONARIOS**”, cumple con los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del jurado examinador que se designe.

Atentamente,



WILSON ADRIAN GUILLERMO LEÓN.

C.I: 0105280192

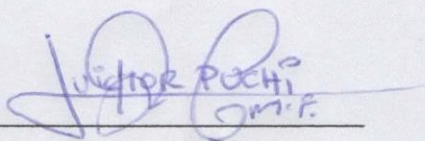


DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL TRABAJO

Yo, **PUCHI TENESACA VICTOR ARMANDO**, estudiante del **Instituto Tecnológico Superior Particular Sudamericano** de la ciudad de Cuenca - Ecuador, que cursó la Tecnología en **TECNOLOGÍA SUPERIOR EN DESARROLLO DE SOFTWARE - PRESENCIAL – MATUTINA**, declaro en forma libre y voluntaria que la presente investigación que versa sobre **“INTEGRACIÓN DE IA EN EL AULA VIRTUAL DEL TECNOLÓGICO SUDAMERICANO MEDIANTE UN PLUGIN PARA LA GENERACIÓN AUTOMÁTICA DE CUESTIONARIOS”** así como las expresiones vertidas en la misma, son autoría de la compareciente, quien ha realizado en base a recopilación bibliográfica, consultas de internet y consultas de campo.

En consecuencia, asumo la responsabilidad de la originalidad de la misma y el cuidado al remitirme a las fuentes bibliográficas respectivas para fundamentar el contenido expuesto.

Atentamente,



PUCHI TENESACA VICTOR ARMANDO

Cédula: 0105731244



DEDICATORIA

Dedico esta tesis a mi familia, mi mayor fortaleza y apoyo incondicional. En especial, a mis padres, Víctor y Carmen, por ser un ejemplo de esfuerzo y perseverancia, pero, sobre todo, por estar a mi lado cuando más los necesité. Su amor, guía y apoyo me dieron la fuerza para seguir adelante en los momentos más desafiantes. A mi hijo Sebastián, mi mayor inspiración y la razón por la que cada día me esfuerzo en ser mejor. Quiero que veas en este logro la prueba de que todo es posible, que nunca dudes de tu capacidad para alcanzar tus sueños y que siempre recuerdes que con esfuerzo y perseverancia se construye el éxito.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco profundamente a Dios, mi fuente de fortaleza y guía en cada paso de este camino, por darme la sabiduría para enfrentar los desafíos, la paciencia para superar las dificultades y la perseverancia para no rendirme. Sin Su presencia en mi vida, este logro no habría sido posible. En los momentos de incertidumbre, encontré en Él la paz necesaria para continuar y la motivación para seguir adelante. Agradezco cada bendición que me ha dado esto me ha permitido llegar hasta aquí con humildad y gratitud.

A mis profesores, cuyo conocimiento y dedicación han sido los cimientos de mi formación. Gracias por compartir su experiencia y enseñanza que me ha permitido crecer no solo como profesional, sino también como persona. Sus consejos y exigencias han sido el impulso para desarrollar mi capacidad de análisis, disciplina y compromiso con la excelencia. Su vocación y entrega dejan huella en cada estudiante que tiene el privilegio de aprender de ustedes.

Al Instituto Tecnológico Sudamericano, por ser el espacio donde pude desarrollar mis habilidades y ampliar mis conocimientos. A sus directivos, por su incansable labor en la formación de profesionales íntegros y comprometidos con la sociedad. Finalmente, a todas las personas que, de una u otra manera, han contribuido a este logro. Cada palabra de aliento, cada gesto de apoyo y cada enseñanza recibida han sido parte fundamental de este camino. A todos, mi más sincero agradecimiento.

ÍNDICE

RESUMEN	12
ABSTRACT	13
INTRODUCCIÓN.....	14
Objetivos de la investigación	15
Preguntas de investigación	16
Justificación	16
CAPÍTULO I: PROBLEMÁTICA.....	19
CAPÍTULO II: MARCO REFERENCIAL	23
2.1. Marco Teórico.....	23
2.1.1. Sistemas de gestión de aprendizaje (LMS).	23
2.1.2. Integración de Inteligencia artificial en LMS.....	24
2.2. Marco Conceptual.....	26
2.2.1. Generalidades.....	26
2.2.2. Definición de conceptos	26
2.2.2.1. Inteligencia Artificial (IA).	26
2.2.2.2. Sistema de Gestión del Aprendizaje (LMS).	26
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN	28
3.1. Enfoque de la investigación	28
3.2. Tipo de investigación	28
3.3. Corte de la Investigación.....	29
3.4. Instrumentos y técnicas para el levantamiento de información	29
3.4.1. Encuestas.....	29

3.4.2.	Observación.....	30
3.5.	Población y muestra	30
3.6.	Metodología de desarrollo	31
CAPÍTULO IV: ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS.....		32
4.1.	Frecuencia de elaboración de cuestionarios.....	32
4.2.	Tiempo promedio de elaboración de cuestionarios	33
4.3.	Desafíos en la creación de cuestionarios	34
4.4.	Uso de otras plataformas para buscar contenido.....	35
4.5.	Familiaridad con Herramientas de IA.....	36
4.6.	Percepción de utilidad de una herramienta basada en IA	36
4.7.	Necesidades Adicionales para optimizar la creación de cuestionarios	37
4.8.	Interés en una herramienta automática de creación de cuestionarios.....	38
4.9.	Beneficios esperados al usar IA en la creación de cuestionarios	39
CAPÍTULO V: PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN		41
5.1.	Introducción a la propuesta.....	41
5.2.	Diagrama de solución	41
5.3.	Tecnologías utilizadas en el desarrollo	42
5.3.1.	Arquitectura del plugin.....	43
5.3.2.	Seguridad Implementada	43
5.4.	Metodología de desarrollo SCRUM.....	44
5.4.1.	Etapa 1 – Inicio del proyecto	44
5.4.1.1.	Creación del grupo de trabajo	44
5.4.1.2.	Creación de historias de usuario	45
5.4.2.	Etapa 2 – Planificación del Sprint.....	45

5.4.2.1.	Elaboración del Product backlog	45
5.4.2.2.	Definición del Product backlog	45
5.4.3.	Etapa 3 – Ejecución del sprint.....	46
5.5.	Etapa 4 – Revisión y retrospectiva del sprint	47
5.5.1.	Ajustes implementados	47
5.6.	Implementación y funcionalidad del plugin AIAQuiz	48
5.6.1.	Acceder a Moodle.....	48
5.6.2.	Permisos Necesarios.....	48
5.6.3.	Agregar el cuestionario con plugin AIAQuiz.....	49
5.6.4.	Configuración de Cuestionario	50
5.6.5.	Previsualización de preguntas generadas por IA	53
5.6.6.	Guardado de cuestionario y preguntas	56
5.6.7.	Intentos y resumen de intentos.....	58
CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES		61
CONCLUSIONES.....		62
Aporte tecnológico		63
Impacto en la educación.....		64
Escalabilidad y Futuras Mejoras.....		64
RECOMENDACIONES.....		65
A nivel institucional		65
A nivel técnico.		66
A nivel teórico.....		66

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Población y muestra.....	30
Tabla 2 <i>Cronograma de actividades</i>	61

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 <i>Frecuencia de elaboración de cuestionarios</i>	32
Figura 2 <i>Tiempo promedio de elaboración de cuestionarios</i>	33
Figura 3 <i>Desafíos en la creación de cuestionarios</i>	34
Figura 4 <i>Uso de otras plataformas para buscar contenido.</i>	35
Figura 5 <i>Familiaridad con Herramientas de IA</i>	36
Figura 6 <i>Percepción de utilidad de una herramienta basada en IA</i>	36
Figura 7 <i>Necesidades Adicionales para optimizar la creación de cuestionarios</i>	37
Figura 8 <i>Interés en una herramienta automática de creación de cuestionarios</i>	38
Figura 9 <i>Beneficios esperados al usar IA en la creación de cuestionarios</i>	39
Figura 10 <i>Diagrama de solución</i>	41
Figura 11 <i>Acceso a la plataforma Moodle</i>	48
Figura 12 <i>Verificación de permisos en Moodle</i>	49
Figura 13 <i>Selección de la actividad AIAQuiz</i>	49
Figura 14 <i>Configuración de nombre y descripción del cuestionario</i>	51
Figura 15 <i>Configuración parámetros para solicitud a la IA</i>	51
Figura 16 <i>Configuración del número y tipo de preguntas en AIAQuiz</i>	52
Figura 17 <i>Configuración de instrucción personalizada para la IA en AIAQuiz</i>	52
Figura 18 <i>Configuración de limite, fecha de apertura y cierre</i>	53

Figura 19 <i>Generación automática de preguntas con IA</i>	53
Figura 20 <i>Pregunta generada de tipo verdadero o falso</i>	53
Figura 21 <i>Pregunta generada de tipo opción múltiple</i>	54
Figura 22 <i>Pregunta generada de tipo emparejamiento</i>	55
Figura 23 <i>Pregunta generada de tipo respuesta corta</i>	55
Figura 24 <i>Botones de recalcular y guardado del cuestionario en AIAQuiz.</i>	56
Figura 25 <i>Mensaje de confirmación de guardado del cuestionario en AIAQuiz.</i>	56
Figura 26 <i>Redireccionamiento al cuestionario guardado</i>	57
Figura 27 <i>Preguntas dentro del cuestionario</i>	57
Figura 28 <i>Visualización de intento de pregunta de tipo v o f</i>	58
Figura 29 <i>Visualización de intento de pregunta de tipo opción múltiple</i>	58
Figura 30 <i>Visualización de intento de pregunta generada tipo emparejamiento</i>	59
Figura 31 <i>Visualización de intento de pregunta de tipo respuesta corta</i>	59
Figura 32 <i>Visualización de intento de pregunta de tipo ensayo</i>	60
Figura 33 <i>Resumen de intentos de cuestionario generado con AIAQuiz</i>	60

RESUMEN

Este trabajo estudia la inclusión de inteligencia artificial en la elaboración de cuestionarios en Moodle, desarrollando AIAQuiz, un complemento que automatiza la formulación de preguntas en evaluaciones para los ambientes virtuales educativos. El problema central tiene que ver con el tiempo y trabajo que los profesores dedican a la redacción manual de cuestionarios, lo que sin duda restringe la cantidad y calidad de las evaluaciones. Con esta dificultad, el objetivo principal fue el diseño y la puesta en marcha de un complemento para Moodle que automatizara la elaboración de cuestionarios por medio de IA configurables y generables de forma automática. El enfoque adoptado fue tanto descriptivo como experimental y consistió en una revisión de la literatura sobre la aplicación de la IA en la educación, el diseño, la implementación y la prueba del complemento en Moodle para funcionalidad y compatibilidad, y la creación del complemento. Hay innovación en esta investigación porque los docentes pueden establecer parámetros sobre qué tipos de preguntas utilizar, el nivel de dificultad y la materia de las preguntas, lo que garantiza una mayor personalización en el proceso de creación de evaluaciones. Los resultados obtenidos indican que AIAQuiz permite a los docentes ahorrar tiempo significativo en la creación de evaluaciones, al tiempo que garantiza una integración nativa en Moodle y una interfaz de usuario intuitiva. Además, se reconocieron oportunidades de mejora en la configuración de la personalización avanzada de las preguntas y en la integración con otros módulos de Moodle. En resumen, AIAQuiz representa un avance en la automatización de los procesos educativos, en lo que respeta a optimizar la labor docente y sentar las bases para futuros estudios sobre el uso de la IA en la educación.

Palabras clave: Moodle, inteligencia artificial, generación automática de cuestionarios, evaluación educativa, Cuenca.

ABSTRACT

This study addresses the integration of artificial intelligence in the generation of quizzes in Moodle through the development of the AIAQuiz plugin, which automates the creation of questions for assessments in virtual educational environments. The identified problem lies in the time and effort that teachers invest in manually creating quizzes, which may limit the frequency and quality of evaluations. Given this issue, the main objective was to develop and implement a plugin for Moodle that optimizes the quiz creation process using AI, allowing for the automatic and configurable generation of questions. The methodology used was based on a descriptive and experimental approach, including a literature review on the application of AI in educational environments, the design and development of the plugin, and its testing in Moodle to validate its functionality and compatibility. The novelty of this work lies in the implementation of a modular system that enables teachers to define parameters such as question type, difficulty level, and topic, ensuring greater personalization in the generation of assessments. The results show that AIAQuiz significantly reduces the time required to create quizzes, ensuring native integration with Moodle and providing an intuitive interface for teachers. Additionally, during its development, opportunities for improvement were identified in advanced question customization and the integration of the plugin with other Moodle modules. In conclusion, AIAQuiz represents an advancement in the automation of educational processes, optimizing teachers' workload and establishing a foundation for future research on the application of AI in education.

Keywords: Moodle, artificial intelligence, automatic quiz generation, educational assessment, Cuenca.

INTRODUCCIÓN

La educación ha sufrido un cambio de paradigma en los últimos años debido a la incorporación de tecnologías nuevas y avanzadas que conlleva a la necesidad de enfoques de enseñanza más flexibles y personalizados. La evolución en los sistemas LMS(Learning Management Systems) ha contribuido a este cambio ya que proporcionan entornos basados en línea conocidos también como aulas virtuales, que permiten desarrollar, adquirir, administrar y evaluar recursos educativos pero a pesar de todas las posibilidades que ofrecen los LMS tradicionales la creación de cuestionarios presenta un desafío para los docentes, la integración de nuevas tecnologías como la Inteligencia Artificial por sus siglas IA, sobresale como una herramienta prometedora para crear contenido y automatizar estas tareas según nuestras necesidades.

La IA no solo permite que el proceso de creación de pruebas sea automatizado también facilita el desarrollo de preguntas que son más complejas, variadas y alineadas a los objetivos de aprendizaje, esto gracias a que contamos con un mayor alcance de información y la IA busca patrones que permitan construir preguntas más eficientes para evaluar a los estudiantes y esto resulta en la construcción de preguntas más sólidas que permite mejorar su nivel de razonamiento y comprensión.

El presente proyecto se centra en el desarrollo e implementación de AIAQUIZ, un plugin para el aula virtual Moodle. Este plugin hace uso de la API de Chat GPT que posibilita a los docentes realizar la generación de preguntas con IA y la elaboración de cuestionarios completos, lo que permite a los docentes evaluar en un menor tiempo dedicado y en un mayor nivel de eficiencia. Esta nueva funcionalidad trata de cubrir las expectativas de los profesores en el Instituto Tecnológico Sudamericano que en la actualidad cuentan con una serie de pasos encadenados que deben ser seguidos detalladamente para poder crear un cuestionario dentro de Moodle.

Objetivos de la investigación

Objetivo General

Desarrollar e implementar un plugin para Moodle que integre inteligencia artificial para la generación automática de cuestionarios, optimizando el proceso de creación de evaluaciones y simplificando la labor docente en el Instituto Tecnológico Sudamericano.

Objetivos Específicos

- Realizar una revisión bibliográfica exhaustiva sobre la integración de inteligencia artificial en sistemas de gestión de aprendizaje (LMS), buscando estudios previos, tesis y artículos científicos que detallen experiencias, metodologías y resultados en este campo.
- Evaluar la percepción y necesidades de los docentes sobre la creación de cuestionarios en Moodle mediante encuestas iniciales, y posteriormente medir la efectividad del plugin con encuestas finales, permitiendo obtener retroalimentación para su optimización.
- Diseñar la arquitectura del plugin AIAQuiz, estableciendo los parámetros clave para la generación de preguntas mediante IA, asegurando su integración con la API y su compatibilidad con Moodle.
- Implementar la interfaz y las funcionalidades del plugin, permitiendo a los docentes configurar, previsualizar y modificar los cuestionarios generados, optimizando la experiencia de usuario y garantizando flexibilidad en las evaluaciones.
- Probar el rendimiento, usabilidad y efectividad del plugin a través de pruebas piloto con los docentes para garantizar que la integración cumpla con los estándares académicos y tecnológicos del Tecnológico Sudamericano.

Preguntas de investigación

¿Cómo mejorará la inteligencia artificial la efectividad de la creación de cuestionarios en Moodle?

En un contexto educativo, ¿cuál es la diferencia esperada con respecto a las estrategias existentes en términos de calidad y tiempo requerido, tras el uso del plugin?

¿Qué desafíos técnicos es probable que se enfrenten en la integración de la API de Chat GPT en la versión de Moodle que se utiliza en el instituto tecnológico sudamericano?

Justificación

La implementación de este plugin responde a varias necesidades que actualmente han sido identificadas en el ámbito educativo del instituto tecnológico sudamericano donde los docentes dedican gran cantidad de tiempo a la elaboración manual de los cuestionarios lo que puede resultar a una menor disponibilidad para otras actividades pedagógicas cruciales, como la planificación de clases, la retroalimentación y además de sus tareas administrativas dentro de la docencia. Como señala Macías Merizalde & Zapata Jaramillo (2021), la sobrecarga de tareas administrativas puede afectar negativamente la calidad de la enseñanza y el tiempo dedicado a la interacción directa con los estudiantes.

Dentro de este marco el propósito de integrar una API de Chat Gpt en la plataforma Moodle tiene como meta mejorar los tiempos y desafíos que se enfrentan los docentes a la hora crear cuestionarios de forma manual, esta herramienta permite a los profesores generar preguntas más diversas aprovechando la capacidad de la IA que permite procesar y analizar grandes cantidades de información. Además, como argumenta Dougiamas & Taylor (2003), en la actualidad la educación se caracteriza por un acelerado

crecimiento de la tecnología y resulta útil contar con herramientas que ayuden a mejorar la productividad y eficiencia de los recursos académicos; por tanto, esto resulta en que los docentes puedan centrarse en aspectos más críticos dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Un aspecto importante de este proyecto es su contribución al mejoramiento del aprendizaje de los estudiantes. Si bien AIAQUIZ está dirigida principalmente a los docentes, quienes se beneficiarán de la automatización de la generación de cuestionarios, también ofrece ventajas indirectas pero significativas para los estudiantes. Al proporcionar a los docentes la capacidad de generar preguntas con recursos actualizados y alineados con las tendencias actuales, AIAQUIZ impacta positivamente en la experiencia de aprendizaje de los estudiantes. En este sentido Aspiazu Hidalgo et al. (2024) señala que el acceso a contenidos educativos actualizados contribuye a mejorar dicha experiencia, fomentando el desarrollo de competencias acordes a las demandas del entorno profesional.

Este proyecto contribuye al campo de estudio de la integración de IA en los LMS, específicamente en Moodle versión 4.3 que usa el Instituto tecnológico sudamericano. Si bien existen investigaciones sobre el uso de IA en LMS, la implementación específica de técnicas de generación automática de cuestionarios en versiones de Moodle, representa un área de investigación con un potencial significativo. La versión 4.3 de Moodle presenta limitaciones al no contar con una interfaz basada en IA en la gestión de evaluaciones, lo que justifica la necesidad de una solución como AIAquiz. Es así que se proporciona un estudio de caso concreto y una solución práctica para una necesidad real de la institución, generando conocimiento que podría ser aplicable a otras instituciones con configuraciones similares ya que es un área que no ha sido explorada ampliamente sobre todo en versiones antiguas de plataformas LMS.

Determinación de hipótesis

La implementación de AIAquiz en Moodle reducirá significativamente el tiempo que los docentes del Instituto Tecnológico Sudamericano dedican a la creación de cuestionarios, en comparación con el proceso manual tradicional de Moodle.

CAPÍTULO I: PROBLEMÁTICA

Su evolución creciente ha establecido restricciones en la educación al intentar integrar nuevas tecnologías que pueden optimizar los procesos de enseñanza-aprendizaje. Los LMS han creado entornos virtuales para facilitar la gestión de cursos, la comunicación entre docentes y alumnos, y la evaluación del aprendizaje. No obstante, persiste una presión sobre los docentes que limita su tiempo para otras actividades educativas esenciales, sobre todo, en la elaboración y administración de contenidos didácticos, especialmente, las evaluaciones.

El problema se agrava aún más por el escenario actual en el que la demanda de educación virtual e híbrida está aumentando rápidamente. Los maestros deben diseñar y modificar constantemente los materiales educativos para adaptarse a las necesidades de los estudiantes. Esto hace que el entorno sea altamente competitivo y dinámico, lo que a su vez aumenta el esfuerzo necesario para satisfacer tal educación y, por lo tanto, explota más su tiempo y recursos.

La educación superior está siendo transformada por la Inteligencia Artificial es un fenómeno mundial que cambia la dinámica de la enseñanza y los aprendizajes. De acuerdo con García-Peñalvo et al. (2024) la IA generativa, al igual que otras tecnologías, puede ser utilizada para personalizar contenidos y proporcionar retroalimentación a un estudiante ya una familia particular. Ellos nos dicen que se persigue una mejora en la eficiencia del proceso educativo, al incluir asistentes inteligentes que ayudan al aprendizaje autodirigido, sistemas de recomendación que sugieren recursos relevantes, así como la minería de datos educativos que permite a los docentes descifrar la progresión de un mayor número de alumnos.

Sin embargo, la implementación de la IA en la educación no está exenta de desafíos. Según Zawacki-Richter et al. (2019) existen obstáculos importantes relacionados con la formación de los docentes para utilizar estas nuevas tecnologías, los costos asociados a su implementación y las

consideraciones éticas que surgen de su uso. A pesar del rápido avance de la IA en el ámbito educativo su adopción a nivel mundial es desigual dejando a muchas instituciones educativas un paso atrás en la incorporación de soluciones tecnológicas que podrían optimizar sus procesos de enseñanza y aprendizaje.

La adopción de la inteligencia artificial (IA) en el ámbito educativo de América Latina se encuentra en una fase inicial, presentando un panorama de oportunidades y desafíos. Como parte de un estudio de la Organización de Estados Iberoamericanos (OEI) y ProFuturo (2023) observó que más de la mitad de los expertos consultados de toda la región asumieron que la IA afectará profundamente la educación. Sin embargo, solo el 40% de los encuestados cree que la IA ayudará a reducir las brechas educativas existentes que tienen varios países. Aunque hay acuerdo entre la mitad de los encuestados, hay factores como la mala infraestructura en términos de acceso equitativo a tecnologías digitales que deben abordarse para que la IA transforme con éxito la educación en América Latina.

Por su parte, la “Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) (2023)” resalta la capacidad de la AI para ayudar de forma eficiente en el cambio de los modelos de desarrollo a ser más productivos, inclusivos y sostenibles en la región. Sin embargo, la CEPAL indica que para poder minimizar la posible amenaza de la IA y maximizar los beneficios, es imprescindible incorporar un tipo de reflexión sistemática que se traduzca en normatividad y políticas públicas. En este sentido, la CEPAL enfatiza la necesidad de mejorar la infraestructura tecnológica en la región, la capacitación docente en el uso de la IA y el establecimiento de límites éticos sobre el uso de la IA en educación.

La educación de Ecuador ha estado cambiando gradualmente hacia la digitalización y, de hecho, la pandemia de COVID-19 motivó a las instituciones a adaptarse e implementar plataformas digitales como Moodle para asegurar la continuidad de la educación. Sin embargo, como indican Morocho Cevallos et al. (2023) persisten grandes obstáculos respecto al uso de tecnología donde el acceso no es igualitario, la capacitación docente es escasa y existe la necesidad de avanzar en el uso de herramientas como la IA.

En este escenario, los profesores en Ecuador tienen una alta carga administrativa, dedicando mucho tiempo a escribir de manera manual los cuestionarios y exámenes. La posible integración de la IA podría aliviar la carga de trabajo, aunque su aplicación está restringida por limitaciones financieras y técnicas, mientras que las estrategias bien definidas para su uso adecuado son inexistentes.

En Cuenca, Ecuador, ha habido un aumento notable en el desarrollo de la inteligencia artificial (IA) dentro del contexto educativo. La Universidad de Cuenca ha tomado un papel activo en fomentar la discusión y el pensamiento sobre esta tecnología. Por su parte, la universidad organizó eventos como la Conferencia LACLO y TIC.EC que pusieron en contacto a especialistas internacionales con la comunidad educativa local para discutir los numerosos aspectos de la adopción de la inteligencia artificial y lo que significa para la industria. En uno de los eventos, hay un destacado líder educativo del norte de América Latina vinculado a Google Cloud, Lauro García, quien dio una charla titulada “La adopción de la inteligencia artificial (IA) y su impacto en la educación”. Su enfoque fue en cómo las instituciones educativas pueden implementar estrategias para hacer el mejor uso de esta tecnología (Universidad de Cuenca, 2023a). Estas iniciativas muestran el compromiso de la Universidad de Cuenca en preocuparse y avanzar en la difusión del conocimiento de la inteligencia artificial en el campo de la educación.

El objetivo del evento y del proyecto “Manifiesto para el uso e integración de la Inteligencia Artificial en la Educación” es ayudar a crear una estructura ética y un conjunto de valores que regulan la utilización de la inteligencia artificial en los procesos de enseñanza y aprendizaje (Universidad de Cuenca, 2023b). De la misma forma, también destaca la importancia de reflexionar sobre las consecuencias éticas y pedagógicas que conlleva el uso de la inteligencia artificial en la educación desde las etapas más tempranas de su implementación a fin de preparar a la comunidad educativa para los desafíos y oportunidades que esta tecnología brinda en el ámbito académico.

A pesar de la falta de referencias específicas para la implementación de un plugin de IA para la generación automática de cuestionarios, las iniciativas discutidas anteriormente muestran que hay un interés por parte de Cuenca hacia el uso de inteligencia artificial dentro de los LMS. La familiaridad y experiencia en IA de la Universidad de Cuenca y otras universidades locales pueden resultar ser una contribución valiosa y un punto de partida para futuros desarrollos en la Institución Tecnológica Sudamericana, que podría incorporar el complemento propuesto en este proyecto.

En el Instituto Tecnológico Sudamericano (ITS), Moodle se ha posicionado como la plataforma más importante para la gestión de contenidos educativos. No obstante, a pesar de los beneficios que ofrece esta plataforma, uno de los problemas más críticos que enfrentan los profesores es la elaboración manual de los exámenes. Este procedimiento que incluye desde el diseño de cada cuestionario hasta la selección del formato de las preguntas, la redacción de las preguntas y las respuestas, entre otros, requiere de un tiempo considerable que podría ser utilizado en otras tareas pedagógicas más importantes como tutorías, planificación de clases, o evaluación docente.

Esta necesidad de acelerar el proceso se observa mejor en la versión 4.3 de Moodle que tiene la institución. Esta versión no tiene ninguna característica de IA, y mucho menos alguna forma de generación automática de preguntas, lo que a menudo lleva a los instructores a buscar ayuda externa como chatbots de IA para crear preguntas. Este primer intento de aprovechar la IA, sin embargo, genera una contradicción dentro del proceso. Las preguntas generadas solo pueden importarse manualmente al banco de preguntas en Moodle, una a la vez. Posteriormente, cada pregunta se configura manualmente antes de ser colocada en el cuestionario final. Este proceso es extremadamente ineficiente ya que los docentes realizan tareas repetitivas que desperdician tiempo. AIAquiz aborda este problema directamente al hacer que la función de generación de preguntas esté disponible en Moodle, lo que agiliza enormemente el flujo de trabajo y permite a los docentes crear cuestionarios completos con unos pocos

clics. Con esta integración, se minimiza el tiempo dedicado a generar preguntas, se maximizan las posibilidades de cometer errores y se hace más conveniente la gestión de evaluaciones.

CAPÍTULO II: MARCO REFERENCIAL

2.1. Marco Teórico

2.1.1. Sistemas de gestión de aprendizaje (LMS).

En las últimas décadas, los sistemas de gestión del aprendizaje (LMS) se han desarrollado significativamente y se han vuelto muy importantes tanto para la educación superior como para el aprendizaje en línea. Con estos sistemas, los profesores y los estudiantes pueden participar en espacios virtuales que están configurados para mejorar la relación de enseñanza y aprendizaje al simplificar la disposición de materiales, tareas y evaluaciones (Peñares-Pillaca et al., 2023).

Entre los LMS más utilizados a nivel global, se puede encontrar un Moodle, cuya principal característica es su arquitectura de código abierto que permite su personalización mediante complementos y su comunidad de desarrollo que aporta a la mejora y expansión del sistema mediante la implementación de nuevas funcionalidades y ayuda a programadores. Morocho Puculpala (2024) menciona que esa flexibilidad ha hecho posible que la plataforma se adapte a diferentes contextos educativos al proveer modernas herramientas para la gestión de cursos, administración de recursos pedagógicos y evaluación de estudiantes.

Según Sáiz-Manzanares et al. (2020) un buen ejemplo de optimización a través de un LMS es el “Plugin eOrientation”. Esta herramienta fue diseñada para usos como la identificación temprana de alumnos con riesgo utilizando algoritmos, y análisis de interacción y rendimiento. Los resultados de su implementación mostraron que, gracias a la herramienta, los docentes pudieron ser más proactivos, lo que mejoró la retención de información y el rendimiento académico. Esto refleja la forma en que los LMS

pueden transformarse y utilizar otras tecnologías para atender problemas concretos en la educación superior.

La digitalización y la búsqueda de nuevas modalidades de enseñanza más flexibles y modulares han promovido el uso de LMS en la educación. Según Huerta et al. (2022) el uso de LMS aumentó considerablemente por la COVID-19, dado que la mayoría de las universidades comenzaron a hacer evaluaciones online para garantizar la continuidad docente. Con este fin, Moodle ha desarrollado un entorno sostenido en el tiempo con más de 2000 plugins, de los cuales 145 son para la gestión de cuestionarios, lo que demuestra la importancia de los sistemas LMS para las evaluaciones docentes en línea.

2.1.2. Integración de Inteligencia artificial en LMS

La integración de la inteligencia artificial en las plataformas LMS surge como una respuesta a las necesidades particulares de individualización y mejora de un proceso pedagógico. La IA facilita la observación de los procesos de aprendizaje, proyección de actividades, y elaboración de contenidos especializados, lo que la convierte en una gran herramienta educativa que optimiza la manera en que se aprenden las cosas. (García Peñalvo et al., 2024). Con inteligencia artificial, es posible crear resúmenes, explicaciones e incluso diálogos de documentos, esto se conoce como producción automática de texto y es uno de los usos más importantes de la IA. La automatización del discurso es de tal magnitud que disminuye considerablemente la carga de trabajo de los educadores, dándoles la oportunidad de concentrarse en asuntos más relevantes. Una de las características más importantes de este tipo de enseñanza y aprendizaje es también la generación automática de cuestionarios. Ser capaz de crear preguntas con múltiples alternativas, preguntas de verdadero o falso y preguntas abiertas posibilita una evaluación rápida y simple del rendimiento escolar.

Otros estudios, incluyendo el de Morocho Puculpala (2024), destacan que integrar Inteligencia Artificial en las herramientas de LMS mejora la gestión educativa al proporcionar análisis en tiempo real del rendimiento académico de los estudiantes. Este conjunto de datos es fundamental para procesos de toma de decisiones pedagógicas basadas en evidencia y permite el diseño de intervenciones que maximizan el rendimiento académico de los estudiantes.

Plataformas como Chamilo y Blackboard han incorporado tecnología de Inteligencia Artificial para mejorar la personalización de la experiencia de aprendizaje. Por ejemplo, en el caso de Blackboard, la plataforma hace uso de la “Análítica Predictiva” que anticipa qué ayuda académica puede necesitar un estudiante en función de sus patrones de comportamiento. En cuanto a Chamilo, se implementó la IA para apoyar una adaptación más flexible de los materiales a las necesidades de los estudiantes en la educación remota colaborativa (Morocho Puculpala, 2024)

Sin embargo, aún quedan algunos problemas técnicos y éticos. Como indican García Peñalvo et al. (2024) “encontrar un equilibrio entre la privacidad de los datos y la equidad en el acceso y distribución de estas tecnologías es especialmente importante para su implementación socialmente responsable”. Además, se necesita capacitación para los docentes para asegurar que los educadores usen estas tecnologías de manera responsable y efectiva.

El marco teórico sirve como una referencia guía para examinar la evolución de los LMS y las implicaciones de la tecnología, particularmente la IA, en la educación. Aunque ninguna literatura captura el alcance de este proyecto, hay una evidencia sustancial de “lectura” que sugiere que la IA está transformando el aprendizaje en línea a través de evaluaciones automatizadas, aprendizaje personalizado y asistentes de enseñanza virtuales. La incorporación de complementos de IA especializados marca un cambio notable en la pedagogía digital. Esto no solo ahorra tiempo a los docentes, sino que también mejora la calidad de la educación al facilitar experiencias de aprendizaje más efectivas y adaptativas.

2.2. Marco Conceptual

2.2.1. Generalidades

El proyecto tiene como objetivo la implementación de IA en sistemas de gestión del aprendizaje como Moodle, en particular, para la automatización de generación de cuestionarios. Para tal efecto, se definen los términos fundamentales que sostienen esta investigación.

2.2.2. Definición de conceptos

2.2.2.1. Inteligencia Artificial (IA).

Es un campo de la informática que desarrolla sistemas capaces de realizar tareas que normalmente requiere inteligencia humana como el aprendizaje el razonamiento y la toma de decisiones, En la educación la IA permite personalizar contenidos automatizar evaluaciones y optimizar la experiencia del aprendizaje (García Peñalvo et al., 2024).

2.2.2.2. Sistema de Gestión del Aprendizaje (LMS).

Es una plataforma digital diseñada para administrar y gestionar cursos en línea que permite la interacción entre docentes y estudiantes, acceder a contenidos educativos realizar evaluaciones y el monitoreo del progreso académico (Morocho Puculpala, 2024).

2.2.2.3. Generación automática de cuestionarios

Es el proceso mediante el cual un sistema informático crea preguntas y evaluaciones sin intervención manual del docente. Para ello utiliza algoritmos que analizan el contenido de los cursos y generan preguntas de acuerdo a parámetros específicos como nivel de dificultad, tipo de preguntas y objetivos de aprendizaje. (Sáiz-Manzanares et al., 2020).

2.2.2.4. Plugin

Un plugin es una pieza de software que añade o altera la funcionalidad de una plataforma existente. Con respecto a Moodle, los plugins permiten a los usuarios agregar nuevas capacidades, como actividades, recursos o herramientas de evaluación, que no están presentes en la versión básica de la plataforma (Morocho Puculpala, 2024).

2.2.2.5. API (Interfaz de Programación de Aplicaciones)

Una API es un conjunto de normas y especificaciones que permite la comunicación y la interacción entre dos o más aplicaciones de software. En este proyecto, se utiliza la API de ChatGPT para acceder a sus capacidades de generación de lenguaje natural que se emplearán dentro de Moodle (Amazon Web Services, s. f.)

2.2.2.6. CHATGPT

ChatGPT es un modelo de lenguaje de OpenAI. Utiliza la arquitectura de los Transformadores y se distingue por su habilidad para producir texto que sigue por lo coherente y relevante al aviso de texto proporcionado. En este proyecto, ChatGPT es utilizado para autogenerar preguntas y respuestas en Moodle, utilizando su capacidad de percepción y creación de lenguaje (Alonso & Quinde Marlene, 2023).

2.2.2.7. Generación de lenguaje Natural (GLN).

La generación de lenguaje natural es una rama de la Inteligencia Artificial que se encarga de crear contenido en texto de manera automática a través de la utilización de lenguaje humano. El GLN utiliza herramientas de Procesamiento de Lenguaje Natural a fin de que la computadora interprete el lenguaje humano, entienda sus partes, y elabore un texto comprensible y útil para los usuarios (García Peñalvo et al., 2024)

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

3.1. Enfoque de la investigación

Este estudio emplea una metodología mixta que integra enfoques cuantitativos y cualitativos para abordar el problema de manera integral. Con respecto al enfoque cuantitativo, se encuestó a profesores del Instituto Tecnológico Sudamericano utilizando cuestionarios que proporcionaron datos estadísticos sobre sus percepciones y el impacto de la inteligencia artificial en el proceso de construcción de cuestionarios.

Se utilizó el enfoque cualitativo interpretando las respuestas abiertas en la encuesta permitiendo entender con mayor profundidad los requerimientos y perspectivas de los involucrados. En palabras de (Acosta Faneite, 2023), el uso de métodos mixtos en la investigación permite combinar cifras con otros aspectos integrándolos en un análisis más comprensivo y mitigando las deficiencias que cada técnica por sí sola tenía.

3.2. Tipo de investigación

Este estudio se considera un desarrollo tecnológico debido a su objetivo de crear el plugin AIAquiz para la generación automática de cuestionarios en Moodle. Este tipo de investigación intenta utilizar el conocimiento científico y tecnológico para buscar nuevas soluciones innovadoras (Acosta Faneite, 2023). Además, se complementa con una investigación descriptiva que estudia las prácticas de los docentes en la creación de cuestionarios, y una investigación evaluativa que posteriormente evaluará el impacto del plugin en la enseñanza.

3.3. Corte de la Investigación

El estudio actual es parte de un diseño transversal ya que los datos fueron recolectados en un solo momento. Esto permite obtener una comprensión del fenómeno que se investiga sin la necesidad de seguirlo a lo largo del tiempo. Hernández-Sampieri et al. (2014) señalaron que “los estudios transversales son útiles para describir características y estudiar relaciones entre variables en un determinado momento. En este caso, se examinaron las percepciones de los docentes sobre el uso de la IA en la generación de cuestionarios en Moodle a través de datos recolectados dentro de un único marco temporal”.

3.4. Instrumentos y técnicas para el levantamiento de información

Se emplearon dos técnicas principales de recolección de datos: la encuesta, la cual es una herramienta cuantitativa, y la observación, que es utilizada como una técnica complementaria para corroborar la información obtenida.

3.4.1. Encuestas

La encuesta fue la principal herramienta de recolección de datos para el estudio porque proporcionó información organizada sobre las opiniones y experiencias de los profesores en el diseño de cuestionarios de Moodle y su disposición para utilizar un sistema de generación de cuestionarios automatizado impulsado por inteligencia artificial.

El cuestionario utilizado consistía en preguntas cerradas de alternativas múltiples, lo que facilitó el análisis estadístico. En opinión de Hernández-Sampieri y col. (2014), las encuestas permiten obtener información estandarizada de fácil y rápida obtención, proporcionando datos que pueden ser contabilizados respecto a cierto grupo o población.

3.4.2. Observación

La observación se utilizó como una técnica suplementaria para validar los resultados encontrados a través de las encuestas. Se observó el uso de Moodle en la institución para identificar los patrones organizativos de los exámenes y los problemas relacionados con su implementación manual.

En Hernández-Sampieri et al. (2014), explican que la observación es una técnica útil en la investigación educativa porque capta acciones y comportamientos en un entorno libre sin la participación directa del investigador. En este estudio en particular, la observación corroboró que la generación manual de cuestionarios era un desafío para los docentes, lo que justificó la necesidad de automatizar este proceso.

3.5. Población y muestra

El grupo se formó por docentes del “Instituto Superior Tecnológico Particular Sudamericano en Cuenca”, que utilizan Moodle como su herramienta principal de septiembre de 2024 a febrero de 2025. La selección de la muestra se realizó a través de muestreo no probabilístico por conveniencia, garantizando la inclusión de docentes con experiencia en la creación de cuestionarios en la plataforma.

Tabla 1

Población y muestra.

Unidad de estudio	Población	Muestra
Docentes	70	55

Nota. Fuente: Instituto Tecnológico Sudamericano.

3.6. Metodología de desarrollo

Se utilizó la metodología ágil Scrum para desarrollar el plugin AIAquiz, gracias a su enfoque iterativo e incremental, permitiendo adaptarse de forma flexible y eficiente a los requisitos del proyecto. Scrum es una metodología ágil utilizada en la ingeniería de software que se basa en ciclos de desarrollo cortos llamados sprints, los cuales permiten entregar resultados funcionales en períodos de tiempo definidos (Hernández-Salazar & Beltrán, 2020) . Esta metodología se fundamenta en tres pilares esenciales:

Transparencia: Todos los aspectos del desarrollo son visibles para todos los miembros del equipo.

Inspección: Se revisan constantemente los avances para detectar posibles problemas.

Adaptación: Se realizan ajustes en función del feedback recibido para optimizar el producto.

La metodología ha definido tres roles dentro de un equipo de trabajo: el Product Owner, que captura y prioriza los requisitos del producto; el Scrum Master, que se asegura de que se sigan las prácticas ágiles y facilita cualquier obstáculo que pueda ocurrir; y el Equipo de Desarrollo, que implementa las características del producto requeridas. Este sistema permite la autogestión y el trabajo en equipo, al tiempo que se garantiza que las tareas se completen de manera efectiva. (Hernández-Salazar & Beltrán, 2020)

La metodología Scrum se plantea con eventos que son estructurados. En la fase Sprint Planning, el equipo escoge las tareas que se van a realizar en el sprint y establece un objetivo claro. Dentro del sprint, hay reuniones diarias que se ejecutan con el nombre de Daily Scrum para monitorear el avance y resolver bloqueos. Después del sprint, se realiza la sección Sprint Review, donde se visualizan los resultados, después se hace la sección Sprint Retrospective donde se encuentra información para mejorar el trabajo para el siguiente ciclo. El trabajo de esta forma alterna permite que el producto evolucione,

incorporando mejoras de forma continua mientras el equipo de desarrollo trabaja (Hernandez-Salazar & Beltrán, 2020)

Scrum ha demostrado ser efectivo en el desarrollo de software debido a su adaptabilidad a los cambios de requisitos, la mejora en la comunicación del equipo y la reducción de riesgos a través de la entrega incremental. Su implementación en diferentes proyectos ha reducido el tiempo de desarrollo, aumentado la satisfacción del cliente y asegurado productos de mejor calidad (Hernández-Salazar & Beltrán, 2020)

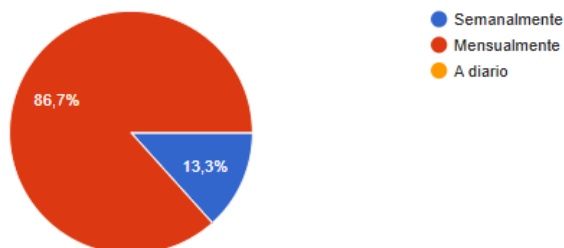
CAPÍTULO IV: ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

En este capítulo, se presentan los resultados obtenidos del análisis de la encuesta del cuestionario realizada por los docentes sobre la eficiencia y el tiempo dedicado a crear pruebas en Moodle. Los resultados se presentan en diferentes categorías de análisis con tablas y gráficos, junto con sus correspondientes interpretaciones.

4.1. Frecuencia de elaboración de cuestionarios

Figura 1

Frecuencia de elaboración de cuestionarios



Nota. La figura muestra la frecuencia con la que los docentes elaboran cuestionarios en Moodle. Fuente: Elaboración propia.

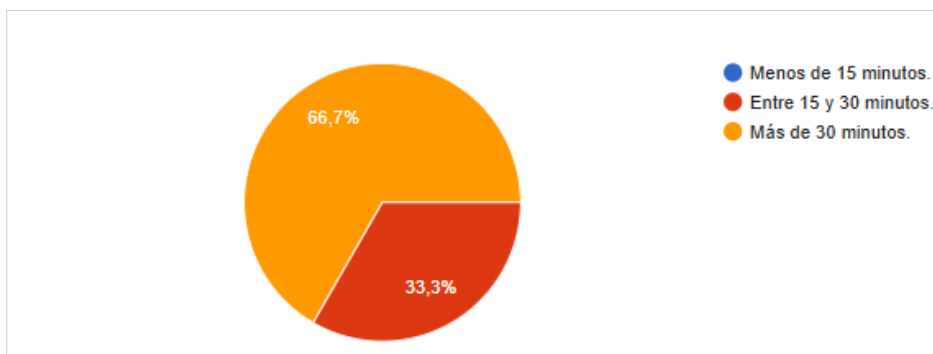
Análisis: Según los datos obtenidos, el 87% de los docentes elaboran cuestionarios mensualmente, mientras que un pequeño porcentaje lo hace semanalmente. Esto indica que la mayoría de los docentes genera cuestionarios con una frecuencia estable pero espaciada, lo que sugiere que los cuestionarios son una herramienta de evaluación utilizada regularmente, pero sin una alta recurrencia.

Interpretación: Aunque la mayoría de los docentes crea cuestionarios mensualmente, esta frecuencia puede considerarse baja en términos de dinamismo evaluativo. Esto podría deberse a la carga de trabajo y al tiempo necesario para diseñar evaluaciones de calidad. En contraste, el grupo que lo hace semanalmente sugiere que, con herramientas adecuadas, podría aumentarse la frecuencia sin afectar la carga docente. La implementación de una herramienta de generación automatizada podría optimizar este proceso y fomentar una evaluación más continua.

4.2. Tiempo promedio de elaboración de cuestionarios

Figura 2

Tiempo promedio de elaboración de cuestionarios



Nota. La figura representa el tiempo estimado que los docentes invierten en la creación de cuestionarios en el aula virtual. Fuente: Elaboración propia.

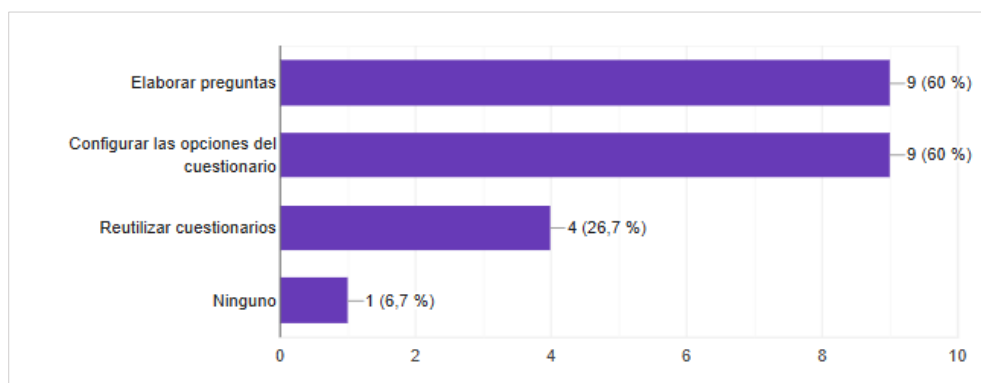
Análisis: El 67% de los docentes indicó que invierte más de 30 minutos en la creación de un cuestionario completo, mientras que el resto dedica entre 15 y 30 minutos.

Interpretación: El tiempo de elaboración sugiere que el proceso de creación de cuestionarios requiere una inversión significativa de tiempo, lo que podría estar limitando la frecuencia con la que los docentes generan nuevas evaluaciones. Esto indica que existe una oportunidad de optimización mediante herramientas que agilicen las tareas y que reduzcan la carga de trabajo.

4.3. Desafíos en la creación de cuestionarios

Figura 3

Desafíos en la creación de cuestionarios



Nota. La figura muestra los factores que los docentes consideran más desafiantes al diseñar cuestionarios en Moodle. Fuente: Elaboración propia.

Análisis: Entre los principales desafíos mencionados por los docentes se destacan:

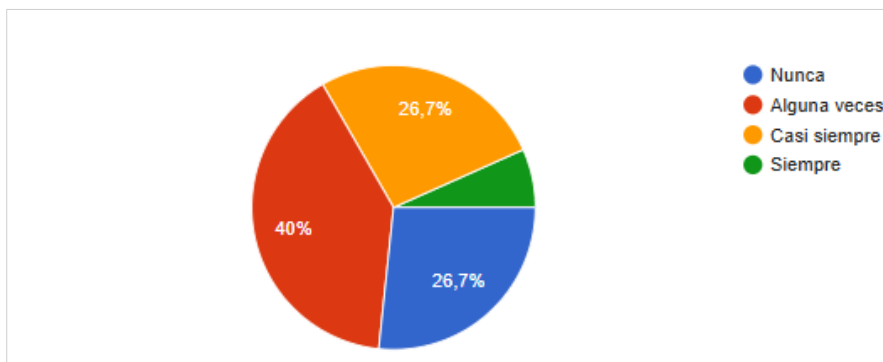
- Configurar las opciones del cuestionario (60%)
- Elaborar preguntas adecuadas (60%)
- Reutilizar cuestionarios (27%)
- Ninguno (7%)

Interpretación: El diseño de preguntas y la configuración del cuestionario son los principales desafíos para los docentes, lo que evidencia la necesidad de herramientas que faciliten la generación automática de preguntas con criterios pedagógicos y simplifiquen el proceso de configuración. Además, un grupo menor considera útil la reutilización de cuestionarios.

4.4. Uso de otras plataformas para buscar contenido

Figura 4

Uso de otras plataformas para buscar contenido.



Nota. La figura muestra la frecuencia con la que los docentes recurren a plataformas externas para diseñar preguntas. Fuente: Elaboración propia.

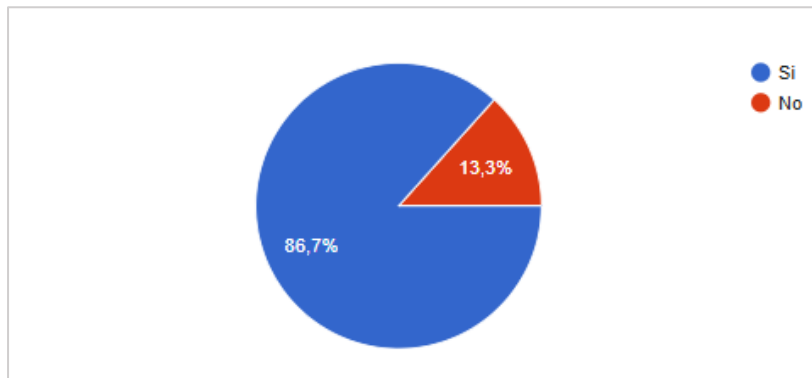
Análisis: El 60% de los docentes indicó que casi siempre o algunas veces recurre a otras plataformas antes de diseñar preguntas en Moodle.

Interpretación: Los docentes requieren fuentes externas para obtener información complementaria lo que refuerza la necesidad de integración con herramientas de IA que puedan generar contenido relevante dentro de Moodle.

4.5. Familiaridad con Herramientas de IA

Figura 5

Familiaridad con Herramientas de IA



Nota. La figura muestra el grado de conocimiento de los docentes sobre herramientas de IA para la generación de contenido. Fuente: Elaboración propia.

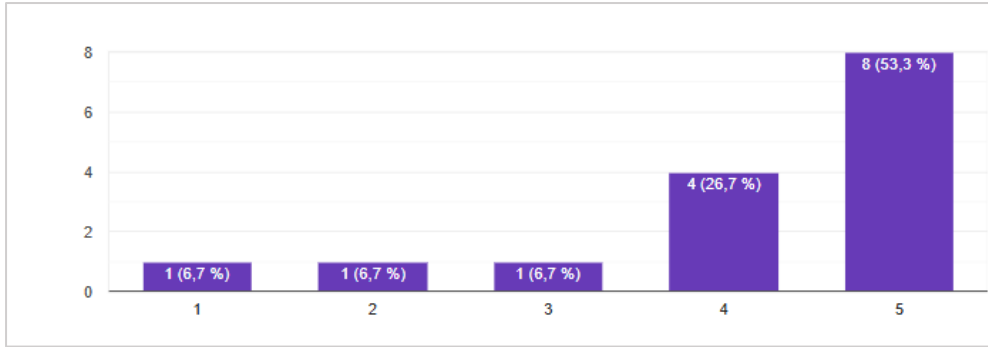
Análisis: El 87% de los docentes afirmó estar familiarizado con herramientas de IA como Chat-GPT o Gemini, aunque no todos las han utilizado en su práctica docente.

Interpretación: Existe un alto nivel de conocimiento sobre la IA en el entorno educativo, lo que facilita su adopción para la generación automática de cuestionarios.

4.6. Percepción de utilidad de una herramienta basada en IA

Figura 6

Percepción de utilidad de una herramienta basada en IA



Nota. La figura muestra la evaluación de la utilidad percibida por los docentes sobre herramientas de IA en la generación de cuestionarios. Fuente: Elaboración propia.

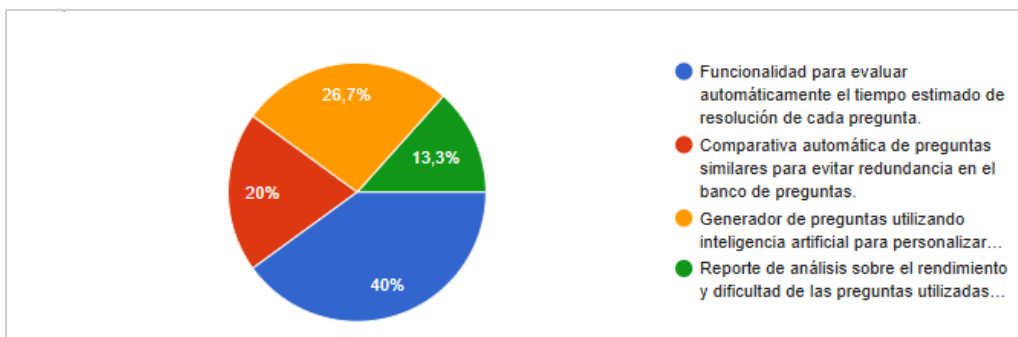
Análisis: Cuando se preguntó si una herramienta basada en IA sería útil para ayudar a generar preguntas, la mayoría de los docentes calificó su utilidad entre 4 y 5 en una escala de 1 a 5, con un promedio de 80%.

Interpretación: Existe una alta aceptación potencial de herramientas de IA para la creación de cuestionarios lo que sugiere que su implementación podría beneficiar a los docentes.

4.7. Necesidades Adicionales para optimizar la creación de cuestionarios

Figura 7

Necesidades Adicionales para optimizar la creación de cuestionarios



Nota. La figura muestra las funcionalidades adicionales sugeridas por los docentes para mejorar la creación de cuestionarios en Moodle. Fuente: Elaboración propia.

Análisis: Entre las funciones adicionales mencionadas por los docentes, destacan:

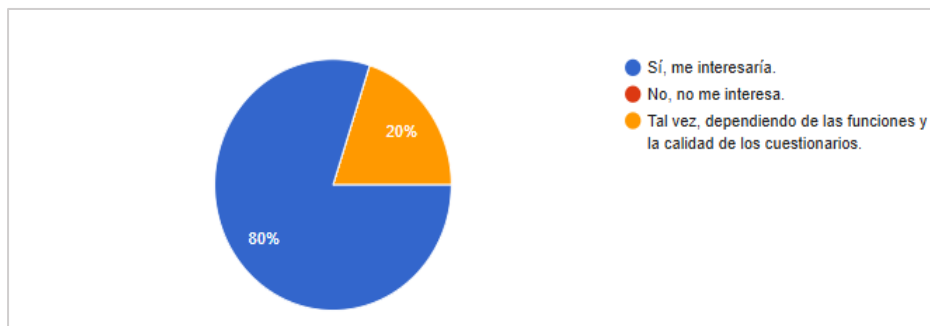
- Generador de preguntas con IA (27%)
- Comparativa de preguntas similares (20%)
- Reporte de análisis sobre el rendimiento y dificultad de las preguntas utilizadas (13%)

Interpretación: El interés en la generación automática de preguntas refuerza la necesidad de herramientas que optimicen la creación de cuestionarios sin comprometer su calidad pedagógica. Además, la demanda de una comparativa de preguntas similares sugiere que los docentes buscan evitar redundancias y mejorar la variedad de preguntas disponibles.

4.8. Interés en una herramienta automática de creación de cuestionarios

Figura 8

Interés en una herramienta automática de creación de cuestionarios



Nota. La figura muestra la preferencia de los docentes por una herramienta de IA capaz de generar cuestionarios de manera automática. Fuente: Elaboración propia.

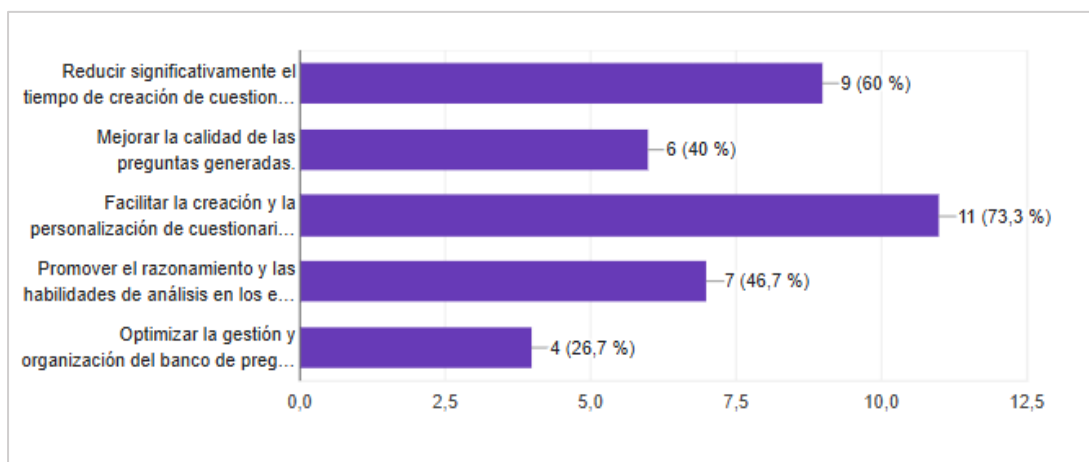
Análisis: El 80% de los docentes indicó que estaría interesado en una herramienta que genere cuestionarios de forma automática.

Interpretación: La mayoría de los docentes estaría dispuesta a probar herramientas de IA que faciliten el diseño de evaluaciones.

4.9. Beneficios esperados al usar IA en la creación de cuestionarios

Figura 9

Beneficios esperados al usar IA en la creación de cuestionarios



Nota. La figura muestra las expectativas de los docentes respecto al uso de IA para optimizar la evaluación en Moodle. Fuente: Elaboración propia.

Análisis: Los principales beneficios mencionados fueron:

- Facilitar la creación y personalización de cuestionarios (73.3%)
- Reducir significativamente el tiempo de creación de cuestionarios (60%)
- Promover el razonamiento y las habilidades de análisis en los estudiantes (46.7%)
- Mejorar la calidad de las preguntas generadas (40%)
- Optimizar la gestión y organización del banco de preguntas (26.7%)

Interpretación: La principal ventaja es la facilidad en la elaboración y diseño de un cuestionario, puesto que los profesores buscan alternativas que les permitan hacer evaluaciones a la medida. El ahorro de

tiempo es fundamental y, por ende, hay una necesidad de utilizar tecnologías que realicen el trabajo de manera efectiva sin comprometer la calidad de la evaluación. A su vez, la intención de fomentar el razonamiento y las habilidades analíticas en los estudiantes evidencia que los docentes no solo buscan resultados, sino que aprecian la competencia de la IA de formular preguntas orientadas al desarrollo del pensamiento crítico y que son, comprensiblemente, más complicadas. Hay una gran necesidad de integrar herramientas de IA dentro de Moodle, lo que genera un reto extraordinario porque se debe cambiar toda la concepción y estructura que existe actualmente sobre la elaboración y administración de cuestionarios.

Las inteligencias artificiales pueden ser utilizadas por los docentes para optimizar la creación de cuestionarios en Moodle, y lo reflejan en los resultados obtenidos. El gasto significativo de tiempo en la elaboración de cuestionarios, según varios participantes, justifica la utilización de sistemas automatizados. También se notó que existe una preferencia hacia los sistemas de preguntas que, además de formulación, mejoran la calidad de las preguntas, eliminan redundancias y optimizan los bancos de preguntas.

Los docentes resaltaron el impacto positivo de facilitar la construcción de evaluaciones y exámenes sin afectar su calidad docente. Esto indica que implementar IA en Moodle les permitiría realizar su trabajo de una mejor manera y además, es probable que sirva para optimizar la calidad y cantidad de evaluaciones en aulas virtuales.

CAPÍTULO V: PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN

5.1. Introducción a la propuesta

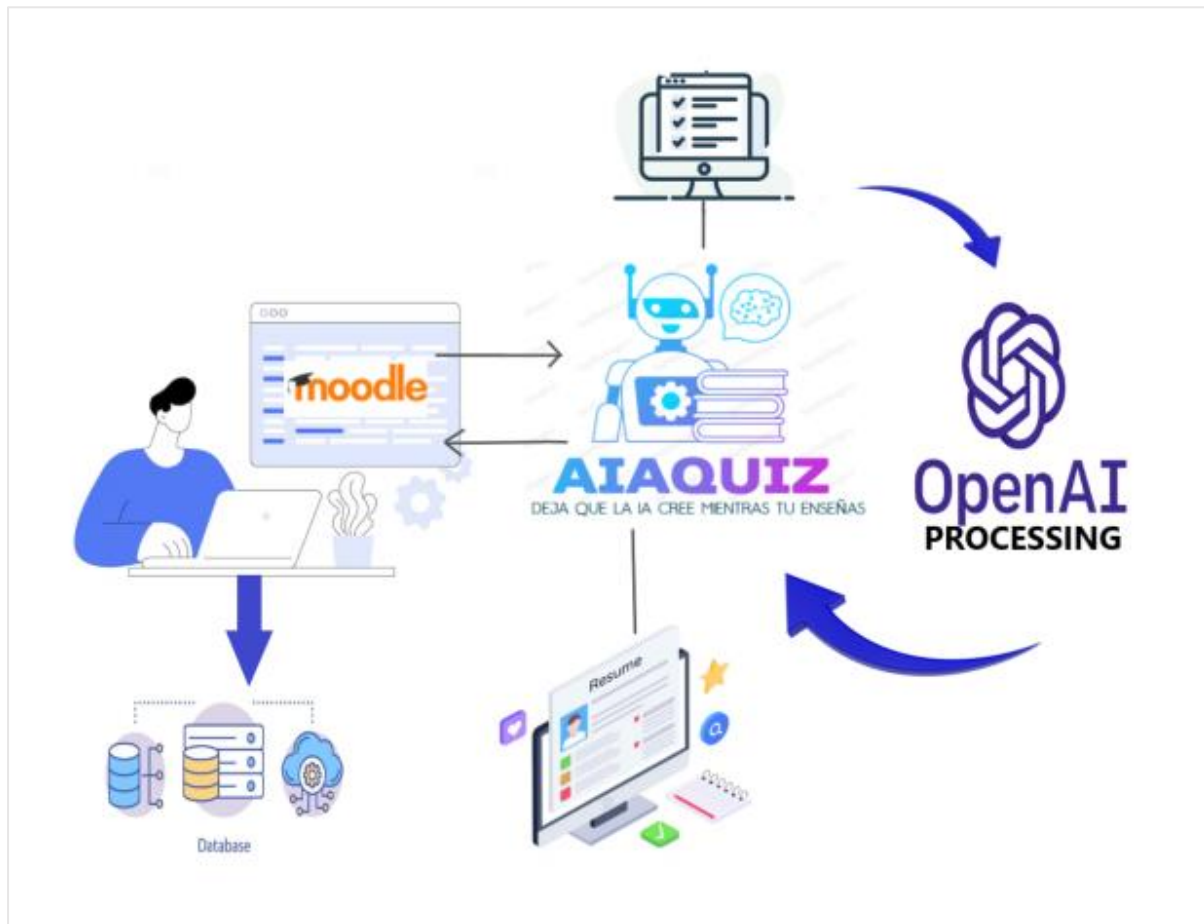
Este capítulo expone la propuesta de implementación de un plugin en Moodle que contemple el uso de IA para la elaboración automática de cuestionarios, de tal forma que se facilite la creación de evaluaciones y se mejore la gestión docente en el Instituto Tecnológico Sudamericano. La propuesta se origina de la evaluación de las necesidades del profesorado respecto a la elaboración de cuestionarios, en donde se detectó la posibilidad de usar las nuevas tecnologías de IA para transformar la eficiencia y calidad del diseño de evaluaciones.

5.2. Diagrama de solución

En esta sección, presentamos el diagrama que muestra la incorporación del plugin AIAQuiz dentro de Moodle. Se analiza la figura que muestra la interacción del profesor con la herramienta mientras configura sus cuestionarios, junto con la automatización que la IA realiza en la generación de preguntas y su almacenamiento en el banco de preguntas de Moodle.

Figura 10

Diagrama de solución



Nota. La figura muestra la interacción entre Moodle, el plugin AIAQUIZ y OpenAI para la generación automatizada de preguntas en cuestionarios.

5.3. Tecnologías utilizadas en el desarrollo

Para el correcto funcionamiento del entorno de Moodle 4.3 se emplearon diversas tecnologías y herramientas que facilitaron la implementación del plugin AIAQuiz. A continuación, se describen los componentes utilizados:

5.3.1. Arquitectura del plugin

El desarrollo del plugin se basa en la estructura modular de Moodle para asegurar la compatibilidad con versiones futuras, mientras se preserva la arquitectura desacoplada del frontend y backend. Se organizó de la siguiente manera:

Frontend:

- **AJAX:** Para solicitudes asíncronas y mejorar la experiencia interactiva.
- **JavaScript y jQuery:** Para la manipulación dinámica de la interfaz y validaciones en el cliente.
- **CSS (Estilos personalizados):** Para la adecuación visual del formulario y previsualización de preguntas.

Funcionalidad: El frontend del plugin es responsable de la interacción del profesor dentro de Moodle. Su principal objetivo es ofrecer una interfaz de usuario fácil y eficiente para la configuración y creación de cuestionarios.

Backend:

- **PHP:** Lenguaje principal del desarrollo, versión compatible con Moodle 4.3.
- **MySQL:** Base de datos utilizada para almacenar configuraciones y cuestionarios generados.
- **API de OpenAI:** Para la generación automática de preguntas con IA.
- **Grunt:** Para la automatización de tareas, optimización y compilación de scripts.
- **npm:** Gestión de paquetes para el manejo de dependencias en el entorno de desarrollo.

Funcionalidad: El backend del plugin maneja la generación de preguntas, validación, almacenamiento y control de acceso. Es la parte central del sistema y administra la lógica empresarial.

5.3.2. Seguridad Implementada

Para garantizar la seguridad y estabilidad del complemento dentro de Moodle, se tomaron varias medidas:

- **Validaciones en el backend y frontend:** Establecimos controles para verificar la información registrada en el formulario de configuración a fines de evitar la inyección SQL y salvaguardar la información.
- **Autenticación y permisos:** Solo los usuarios con permisos específicos, como profesores y administradores, tienen acceso a la función del plugin.
- **Protección CSRF:** Empleando tokens de seguridad en todas las solicitudes AJAX para prevenir ataques de falsificación de solicitudes entre sitios.
- **Control de acceso basado en roles:** El uso del plugin fue limitado a usuarios autorizados dentro de Moodle al agregar nuevas restricciones, para asegurarse que solo los docentes manejen los cuestionarios.
- **Manejo seguro de datos sensibles:** Se emplearon mecanismos de seguridad para salvaguardar configuraciones sensibles del sistema, asegurando que los datos almacenados no estén disponibles para usuarios no autorizados.

5.4. Metodología de desarrollo SCRUM

El plugin AIAQuiz se desarrolla utilizando la metodología SCRUM que permite una gestión ágil y efectiva del proyecto. Se llevaron a cabo los siguientes pasos:

5.4.1. Etapa 1 – Inicio del proyecto

5.4.1.1. Creación del grupo de trabajo

El desarrollo del plugin se llevó a cabo de manera independiente actuando como Scrum Master, Product Owner y equipo de desarrollo. Se creó un cronograma basado en una hoja de ruta con objetivos específicos para cada sprint.

5.4.1.2. Creación de historias de usuario

Se definieron historias de usuario alineadas con las necesidades docentes:

- Como docente, quiero generar preguntas automáticamente con IA para optimizar la creación de cuestionarios, y que estas preguntas sean relevantes para el tema del curso y tengan diferentes niveles de dificultad.
- Como docente, quiero previsualizar las preguntas antes de guardarlas en Moodle para asegurar su calidad y poder corregir errores o imprecisiones.
- Como docente, quiero poder editar las preguntas generadas, modificando el enunciado, opciones y respuestas correctas antes de guardarlas, para adaptarlas a mis necesidades específicas.
- Como docente, quiero guardar las preguntas generadas en la base de datos de Moodle para utilizarlas en futuros exámenes y actividades, sin tener que volver a generarlas.
- Como docente, quiero evitar la duplicación de preguntas generadas para que mi banco de preguntas sea organizado y que el plugin me alerte si una pregunta ya existe.
- Como administrador, quiero que solo los docentes con permisos puedan acceder a la generación de preguntas para evitar un uso no autorizado, y que el plugin registre la actividad de cada usuario.

5.4.2. Etapa 2 – Planificación del Sprint

5.4.2.1. Elaboración del Product backlog

El backlog del producto incluyó las siguientes funcionalidades:

- Creación de la interfaz de usuario.
- Integración con la API de IA para generación automática de preguntas.
- Validación y edición de preguntas antes de su almacenamiento.
- Almacenamiento en el banco de preguntas de Moodle.

5.4.2.2. Definición del Product backlog

Se organizaron los sprints de la siguiente manera:

- Sprint 1: Configuración del entorno de desarrollo en Moodle y estructura del plugin.

- Sprint 2: Implementación de la interfaz de usuario para la configuración del cuestionario.
- Sprint 3: Desarrollo del módulo de generación automática de preguntas con IA.
- Sprint 4: Pruebas, optimización y documentación final del plugin.

5.4.3. Etapa 3 – Ejecución del sprint

Cada sprint incluyó tareas específicas para garantizar el desarrollo incremental del plugin:

Sprint 1:

Configuración del entorno y estructura del plugin:

- Creación del directorio del plugin en Moodle.
- Configuración de versión y base de datos inicial.
- Validación y ajustes de compatibilidad con Moodle.

Sprint 2:

Implementación de la interfaz de usuario:

- Desarrollo de formulario con opciones como número de preguntas, tipo de preguntas y nivel de dificultad.
- Integración de validaciones en frontend para asegurar la entrada de datos correcta.

Sprint 3:

Integración con la API de IA:

- Desarrollo de y configuraciones de servicios Ajax para manejar solicitudes asíncronas.
- Implementación de funciones en backend para la comunicación con la API.
- Generación automática de preguntas basada en parámetros definidos por el docente.

Sprint 4:

Pruebas y optimización del plugin:

- Pruebas en un entorno real de Moodle.
- Ajustes en validaciones y optimización de rendimiento.
- Documentación del proceso de instalación y uso del plugin.

5.5. Etapa 4 – Revisión y retrospectiva del sprint

Al final de cada sprint, se realizó una revisión detallada para evaluar el avance del trabajo e identificar áreas de mejora. Las funcionalidades desarrolladas se presentaron a los instructores y al tutor supervisor durante su revisión, y nos dieron comentarios muy útiles.

5.5.1. Ajustes implementados

A partir de la retroalimentación obtenida de las pruebas realizadas con docentes, se realizaron mejoras significativas en la interfaz de usuario del plugin AIAQuiz. Estas mejoras incluyeron:

- El mecanismo de retroalimentación sobre las respuestas de las preguntas generadas por la IA abarca tanto la vista previa como el guardado de las respuestas.
- Para evitar abrumar la API de OpenAI y asegurar tiempos de respuesta óptimos, se estableció un límite en el número de preguntas que se pueden generar por solicitud.
- La presentación visual de las preguntas generadas se mejoró en la interfaz para que fueran más fácilmente distinguibles entre sí. Esto se hizo añadiendo más delimitadores visuales y mejorando el diseño general.

En la retrospectiva del sprint, el trabajo del equipo fue revisado junto con los progresos logrados con el fin de identificar problemas y oportunidades que permitan mejorar en los futuros sprints. También se abordaron problemas del sprint, y se diseñaron estrategias para resolverlos en posteriores.

5.6. Implementación y funcionalidad del plugin AIAQuiz

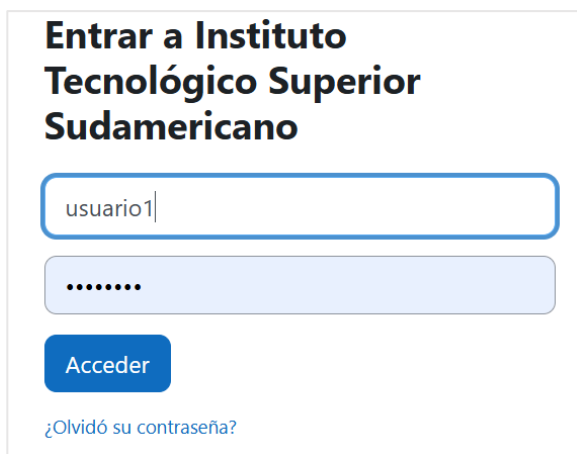
Para usar el plugin AIAQuiz, el profesor debe seguir una serie de pasos en Moodle. Los pasos se describen a continuación y se complementan con capturas de pantalla que ilustran cómo funciona el sistema en cada etapa:

5.6.1. Acceder a Moodle

El docente debe iniciar sesión en la plataforma Moodle con sus credenciales usuario y contraseña.

Figura 11

Acceso a la plataforma Moodle



Entrar a Instituto
Tecnológico Superior
Sudamericano

usuario1

.....

Acceder

[¿Olvidó su contraseña?](#)

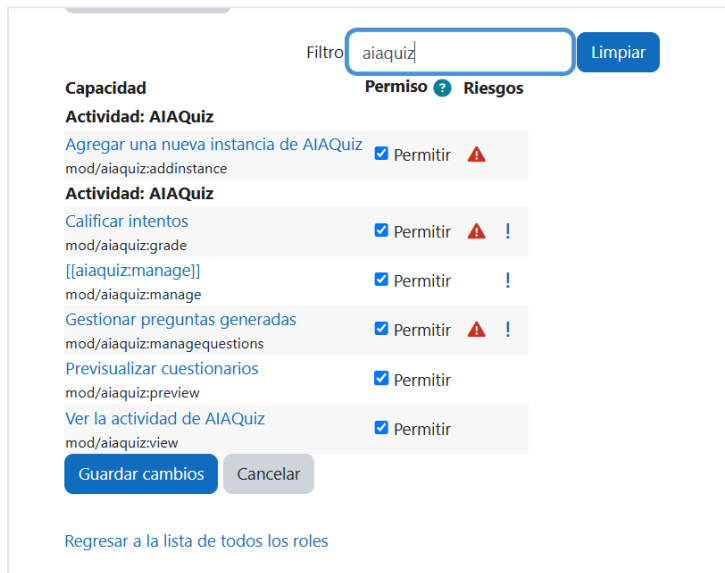
Nota: El docente debe iniciar sesión con sus credenciales antes de utilizar el plugin AIAQuiz.

5.6.2. Permisos Necesarios

El docente debe tener los permisos necesarios para crear actividades en el curso donde desea utilizar el plugin AIAQuiz. Estos permisos suelen estar asociados al rol de "Profesor" o "Editor" dentro del curso y son proporcionados por el administrador del sistema.

Figura 12

Verificación de permisos en Moodle



Nota: El docente debe contar con permisos de dentro del curso para poder agregar actividades y utilizar AIAQuiz.

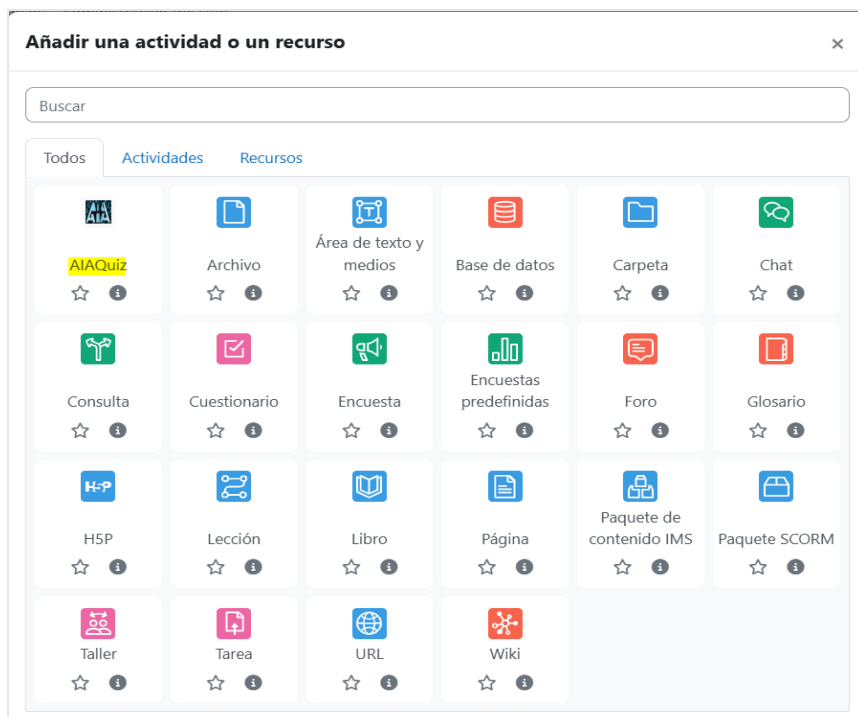
funcionamiento del sistema en cada etapa:

5.6.3. Agregar el cuestionario con plugin AIAQuiz

Una vez dentro del curso, el docente debe activar la edición y agregar una nueva actividad. En el selector de actividades, deberá elegir AIAQuiz.

Figura 13

Selección de la actividad AIAQuiz



Nota: La figura muestra el listado de actividades disponibles en Moodle, resaltando la opción AIAQuiz como una nueva herramienta para la generación de cuestionarios.

funcionamiento del sistema en cada etapa:

5.6.4. Configuración de Cuestionario

Al igual que con otras actividades de Moodle, el docente deberá configurar los parámetros del cuestionario como número de preguntas que generará la IA, tipo de preguntas, nivel de dificultad, rol adecuado para la IA y tema del cuestionario.

Figura 14

Configuración de nombre y descripción del cuestionario

Agregando un nuevo AIAQuiz a Tema 1

General

Nombre del cuestionario Cuestionario Redes Cisco

Descripción del cuestionario

Cuestionario sobre redes informáticas generadas con AIAQUIZ

Figura 15

Configuración parámetros para solicitud a la IA

Rol de la IA docente de cnna

Tema del cuestionario Introduccion a comandos basicos

Dificultad Media

Calificación total 100

Figura 16

Configuración del número y tipo de preguntas en AIAQuiz

⚠ Máximo permitido: 10 preguntas en total.

Habilitar preguntas de Verdadero/Falso	<input checked="" type="checkbox"/> Generar preguntas de Verdadero/Falso
Número de preguntas	<input type="text" value="2"/>
Habilitar preguntas de opción múltiple	<input checked="" type="checkbox"/> Generar preguntas de opción múltiple
Número de preguntas	<input type="text" value="2"/>
Número de distractores	<input type="text" value="4"/>
Habilitar preguntas de emparejamiento	<input checked="" type="checkbox"/> Generar preguntas de emparejamiento
Número de preguntas	<input type="text" value="2"/>
Número de opciones para emparejar	<input type="text" value="4"/>
Habilitar preguntas de respuesta corta	<input checked="" type="checkbox"/> Generar preguntas de respuesta corta
Número de preguntas	<input type="text" value="2"/>

Figura 17

Configuración de instrucción personalizada para la IA en AIAQuiz

Habilitar instrucción personalizada

Instrucción personalizada

configuración inicial y contraseñas

Nota: La figura muestra la habilitación de una instrucción personalizada en AIAQuiz. Esta opción permite que la IA genere preguntas con un enfoque más específico según las necesidades del docente.

Figura 18

Configuración de límite, fecha de apertura y cierre



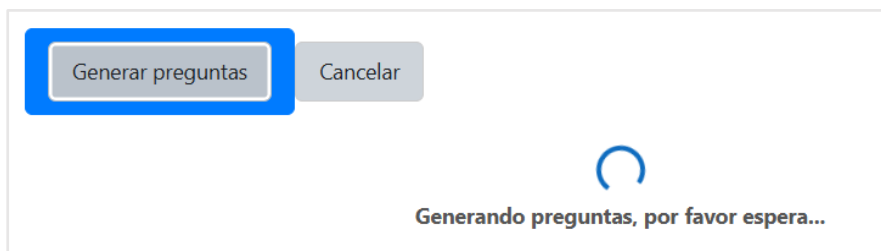
Fecha de apertura: 7 marzo 2025 17:19

Fecha de cierre: 7 marzo 2025 17:19

Tiempo límite (minutos): 10

Figura 19

Generación automática de preguntas con IA



Generar preguntas Cancelar

Generando preguntas, por favor espera...

5.6.5. Previsualización de preguntas generadas por IA

Figura 20

Pregunta generada de tipo verdadero o falso

Pregunta 1 (Verdadero/Falso) - Puntuación:

Texto:

El comando 'ping' se utiliza para verificar la conectividad de red entre dos dispositivos.

Verdadero

Retroalimentación:

Correcto.

Falso

Retroalimentación:

Incorrecto.

Eliminar

Figura 21

Pregunta generada de tipo opción múltiple

Pregunta 3 (Opción múltiple) - Puntuación:

Texto:

¿Cuál es el comando para mostrar la configuración de las interfaces de red en un dispositivo Cisco?

show ip interface brief

Correcta

Retroalimentación:

Correcto.

show running-config

Correcta

Retroalimentación:

Incorrecto.

show version

Correcta

Retroalimentación:

Incorrecto.

Figura 22

Pregunta generada de tipo emparejamiento

Pregunta 5 (Emparejamiento) - Puntuación:

Texto:

Empareja cada comando con su función.

- ping
Verificar conectividad de red
- traceroute
Rastrear la ruta de un paquete
- show ip route
Mostrar la tabla de enrutamiento
- show version
Mostrar información del sistema

Eliminar

Figura 23

Pregunta generada de tipo respuesta corta

Pregunta 8 (Respuesta corta) - Puntuación:

Texto:

¿Qué comando se utiliza para ver la versión del sistema operativo en un dispositivo Cisco?

Respuesta esperada:

Eliminar

Pregunta 9 (Ensayo) - Puntuación:

Texto:

Explique la importancia de conocer los comandos básicos en la administración de redes.

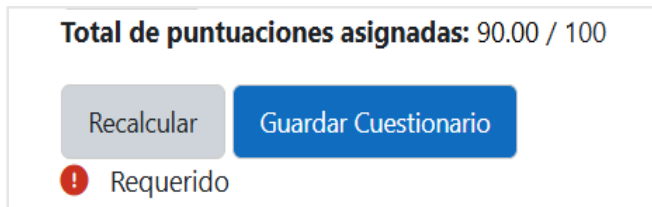
Esta es una pregunta de ensayo. Será calificada manualmente.

Eliminar

5.6.6. Guardado de cuestionario y preguntas

Figura 24

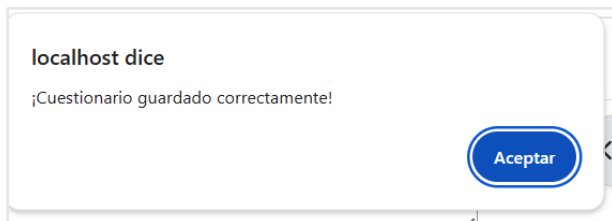
Botones de recalcular y guardado del cuestionario en AIAQuiz.



Nota: La figura muestra los botones Recalcular y Guardar Cuestionario junto con la indicación del total de puntuaciones asignadas. Si la puntuación asignada sobrepasa el máximo se muestra un mensaje de advertencia.

Figura 25

Mensaje de confirmación de guardado del cuestionario en AIAQuiz.



Nota: La figura muestra un mensaje de confirmación de guardado correcto del cuestionario y al dar en aceptar redirecciona la página al cuestionario creado.

Figura 26

Redireccionamiento al cuestionario guardado

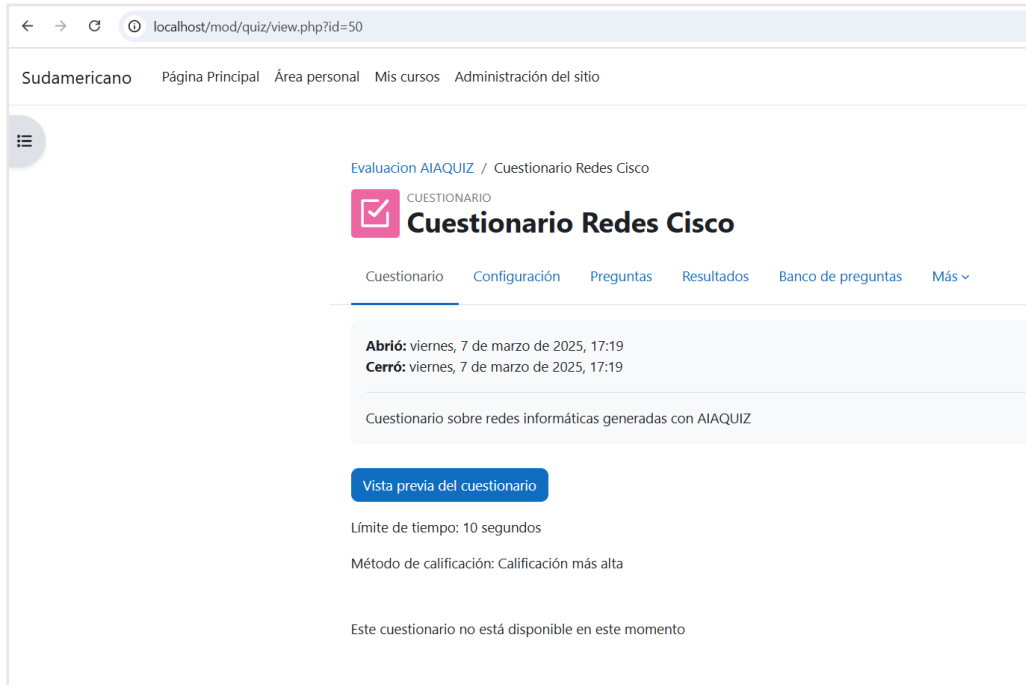
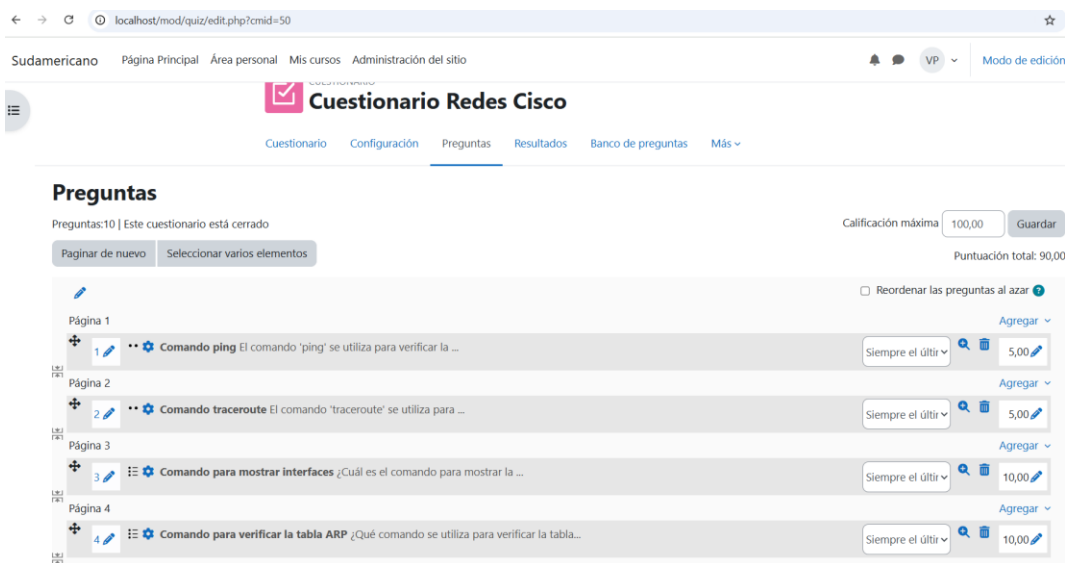


Figura 27

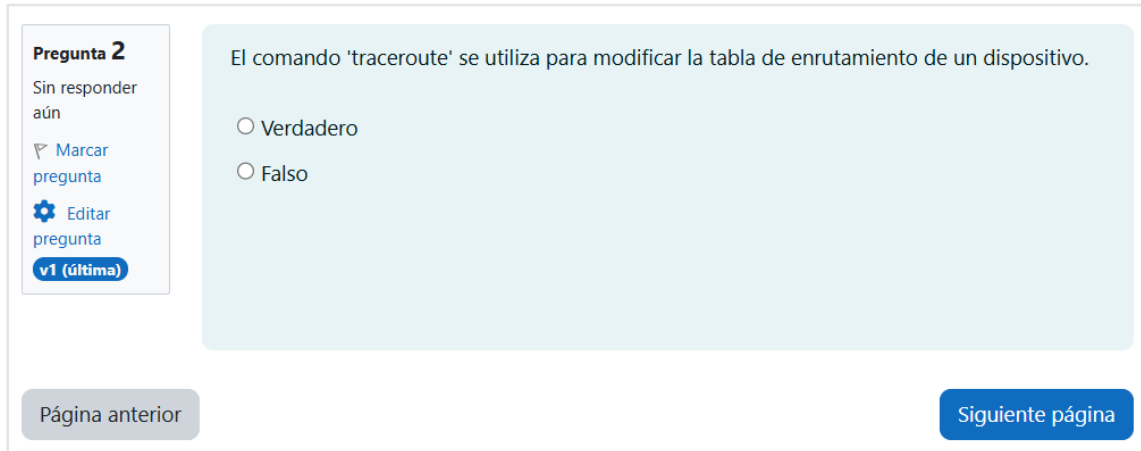
Preguntas dentro del cuestionario



5.6.7. Intentos y resumen de intentos

Figura 28

Visualización de intento de pregunta de tipo v o f.



Pregunta 2
Sin responder aún
Marcar pregunta
Editar pregunta
v1 (última)

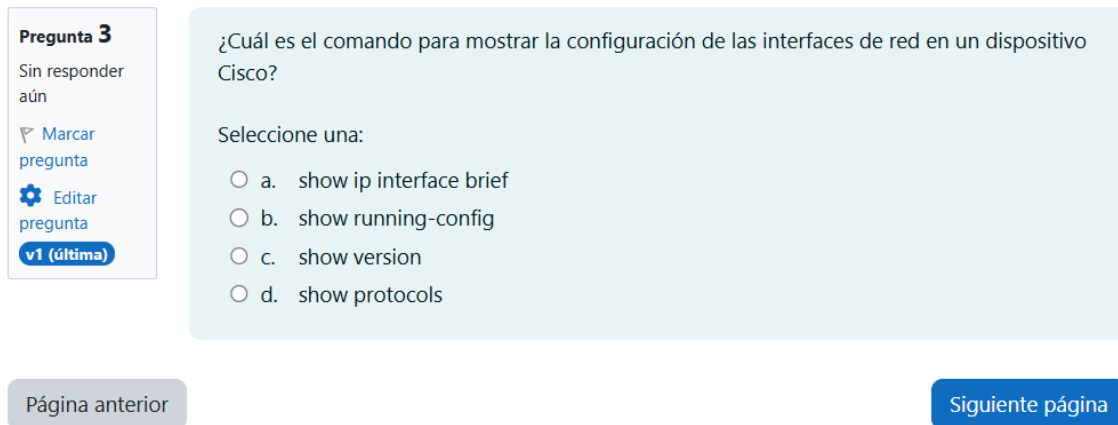
El comando 'traceroute' se utiliza para modificar la tabla de enrutamiento de un dispositivo.

Verdadero
 Falso

Página anterior Siguiente página

Figura 29

Visualización de intento de pregunta de tipo opción múltiple



Pregunta 3
Sin responder aún
Marcar pregunta
Editar pregunta
v1 (última)

¿Cuál es el comando para mostrar la configuración de las interfaces de red en un dispositivo Cisco?

Seleccione una:

a. show ip interface brief
 b. show running-config
 c. show version
 d. show protocols

Página anterior Siguiente página

Figura 30

Visualización de intento de pregunta generada tipo emparejamiento

Pregunta 5
Sin responder aún
🚩 Marcar pregunta
⚙️ Editar pregunta
v1 (última)

Empareja cada comando con su función.

ping	Rastrear la ruta de un paquete ↕
tracert	Mostrar la tabla de enrutamiento ↕
show ip route	Mostrar información del sistema ↕
show version	Verificar conectividad de red ↕

Página anterior Siguiente página

Figura 31

Visualización de intento de pregunta de tipo respuesta corta

Pregunta 7
Sin responder aún
🚩 Marcar pregunta
⚙️ Editar pregunta
v1 (última)

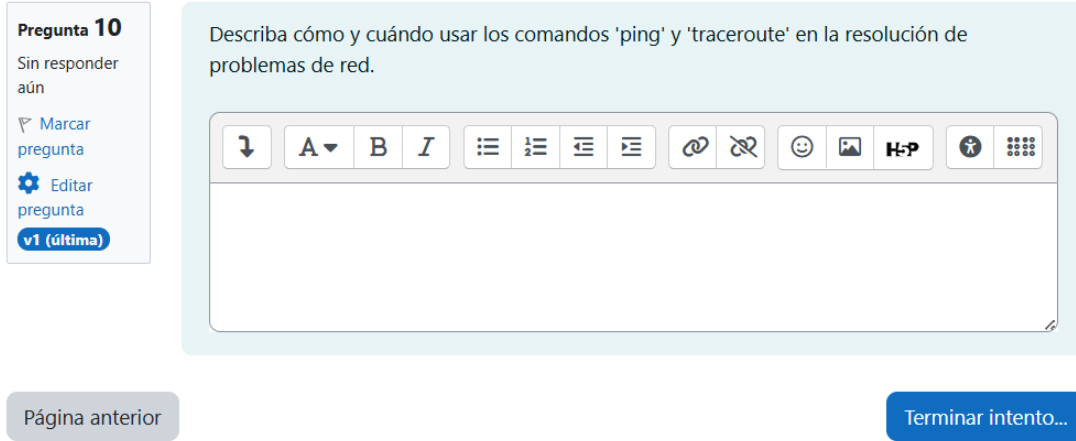
¿Cuál es el comando para ver la configuración actual de un dispositivo Cisco?

Respuesta:

Página anterior Siguiente página

Figura 32

Visualización de intento de pregunta de tipo ensayo



The screenshot shows a question interface. On the left, a sidebar for 'Pregunta 10' includes options to 'Marcar pregunta', 'Editar pregunta', and 'v1 (última)'. The main area contains the question text: 'Describa cómo y cuándo usar los comandos 'ping' y 'traceroute' en la resolución de problemas de red.' Below the text is a rich text editor with a toolbar containing icons for undo, font color, bold, italic, bulleted list, numbered list, decrease indent, increase indent, link, unlink, smiley, image, H-P, and a grid icon. At the bottom, there are two buttons: 'Página anterior' and 'Terminar intento...'.

Figura 33

Resumen de intentos de cuestionario generado con AIAQuiz



The screenshot shows a quiz summary page titled 'CUESTIONARIO Cuestionario Redes Cisco'. The navigation menu includes 'Cuestionario', 'Configuración', 'Preguntas', 'Resultados', 'Banco de preguntas', and 'Más'. The main content area displays the following information:

- Abrió:** viernes, 7 de marzo de 2025, 17:19
- Cerró:** viernes, 7 de marzo de 2025, 17:19
- Cuestionario sobre redes informáticas generadas con AIAQUIZ

Below this information is a blue button labeled 'Vista previa del cuestionario'. Further down, it specifies 'Límite de tiempo: 10 segundos' and 'Método de calificación: Calificación más alta'.

Resumen de sus intentos previos

Intento	Estado	Revisión
Vista previa	Finalizado Enviado: viernes, 7 de marzo de 2025, 17:40	Revisión no permitida

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Tabla 2

Cronograma de actividades

Mes	Semana	Actividades
Noviembre	Semana 1	Investigación y análisis de Moodle y API ChatGPT
	Semana 2	Definición de funcionalidades y planificación técnica
	Semana 3	Diseño de la arquitectura del plugin y configuración del entorno
	Semana 4	Desarrollo inicial del backend y pruebas preliminares con simulaciones
Diciembre	Semana 1	Desarrollo del backend y ajustes para cuestionarios
	Semana 2	Desarrollo del frontend y conexión con el backend
	Semana 3	Implementación de flujo de datos para simulaciones
	Semana 4	Pruebas iniciales con datos simulados y corrección de errores
Enero	Semana 1	Integración de conexión con la API de ChatGPT
	Semana 2	Pruebas de generación de preguntas con la API en entorno de prueba
	Semana 3	Corrección de errores y ajustes en la generación de preguntas
	Semana 4	Optimización del rendimiento y mejoras en la interfaz
Febrero	Semana 1	Pruebas finales en un entorno real con la API Key
	Semana 2	Evaluación de la estabilidad del sistema y corrección de errores finales
	Semana 3	Documentación final
	Semana 4	Entrega del proyecto

Nota: El cronograma muestra la planificación y ejecución del desarrollo del plugin AIAQuiz, incluyendo fases de investigación, diseño, implementación, pruebas y documentación.

CONCLUSIONES

El desarrollo del plugin AIAQuiz ha permitido demostrar que la IA puede optimizar el proceso de creación de cuestionarios en Moodle, abordando la problemática de la generación manual de preguntas. A través de una arquitectura modular se logró la integración exitosa con la API de IA permitiendo que los docentes configuren todos los parámetros necesarios como el tema, nivel de dificultad y tipo de preguntas en un solo entorno. Esto contribuye a la automatización de evaluaciones en las aulas virtuales facilitando el trabajo docente y mejorando la eficiencia en la elaboración de exámenes.

El objetivo principal y los objetivos secundarios del proyecto se cumplieron con la inclusión del plug in, al tener diseñado e implementado un sistema dentro de Moodle que crea cuestionarios de manera autónoma. Esta tecnología facilita la creación de evaluaciones y optimiza la tarea docente dentro del Instituto Tecnológico Sudamericano.

Revisión bibliográfica sobre IA en LMS

Se realizó una revisión extensa de estudios, artículos científicos y tesis previamente publicadas sobre el uso de IA en sistemas de gestión del aprendizaje. Esta investigación ayudó a delinear los enfoques más apropiados para integrar la IA en Moodle, así como a justificar el desarrollo del complemento con rigor metodológico.

Evaluación de la percepción y necesidades de los docentes

Se realizó un análisis inicial sobre cómo los profesores crean sus cuestionarios en moodle, logrando obtener datos reales sobre los problemas que enfrentan. Esta información se usó como insumo para el diseño y desarrollo del plugin, de tal manera que sus funcionalidades respondan a las necesidades planteadas.

Diseño de la arquitectura del plugin AIAQuiz

Se ha desarrollado y automatizado un sistema de generación de preguntas impulsado por IA, asegurando el uso adecuado de la integración de API con plataformas de educación pública como Moodle. Algunos de los aspectos fundamentales de estos procesos son el tipo de pregunta, la complejidad y el tema.

Implementación de la interfaz y funcionalidades del plugin

Se creó una interfaz intuitiva para que los docentes configuren, prevvisualicen y editen los cuestionarios generados. La implementación del plugin asegura facilidad en la evaluación, mientras se garantiza que el usuario pueda personalizar las preguntas generadas para adaptarlas a sus requisitos.

Pruebas de rendimiento y usabilidad

Se llevaron a cabo pruebas piloto del plugin en Moodle, verificando su correcta integración con la plataforma y validando los procesos de generación automática de preguntas. Estas pruebas sirvieron para indicar cambios que mejoren la usabilidad y el rendimiento del sistema. Sin embargo, todavía hay espacio para una investigación adicional que examine con más cuidado el efecto que este sistema tiene sobre la experiencia de la enseñanza y sobre la simplificación del proceso de evaluación.

Aporte tecnológico

La creación de AIAQuiz significa un avance en la aplicación de la IA en sistemas de gestión con la mejora de Moodle, así como demostrar que la IA puede integrarse en plataformas educativas para procesos de evaluación más eficientes.

Impacto en la educación

El plugin satisface una necesidad genuina entre los docentes al proporcionar una solución que ahorra tiempo y mejora la calidad en sus problemas de cuestionarios. Con menos trabajo requerido en el desarrollo de las preguntas, hay un mayor nivel de actividad docente en la planificación educativa.

Escalabilidad y Futuras Mejoras

El sistema desarrollado tiene un diseño modular y escalable que es adecuado para una futura expansión y adaptación a diferentes necesidades educativas. Algunas sugerencias que se pueden hacer son:

- Ampliación del número de preguntas generadas por solicitud.
- Extensión del uso del plugin a otras actividades de Moodle.
- Integración de contenido multimedia.

RECOMENDACIONES

Estas sugerencias surgen de los hallazgos de este estudio para mejorar la aplicabilidad, escalabilidad y eficacia del plugin AIAQuiz. Estos métodos pueden resolver las dificultades halladas en la investigación y ayudar en el avance del uso de IA en la plataforma Moodle.

A nivel institucional

- Se recomienda que la institución implemente AIAQuiz en un entorno productivo una vez que esté completamente integrado con la plataforma Moodle utilizada por una cantidad considerable de la facultad. Esto ayudará a medir su eficiencia en situaciones de la vida real y a recopilar información sobre su impacto en la facilidad de automatizar el proceso de generación de exámenes.
- Se recomienda que se fomente el uso del complemento en la comunidad educativa animando a los docentes a utilizarlo en sus evaluaciones habituales. También es importante comunicar las ventajas y atributos a través de la plataforma institucional.
- Se sugiere monitorear el rendimiento del plugin en producción recopilando información sobre cuántos cuestionarios se generaron, el tiempo ahorrado durante la creación de evaluaciones y el nivel de satisfacción de los docentes con respecto a la herramienta.
- Se sugiere que el análisis de medición de resultados esté centrado en las oportunidades de mejora tras la implementación del producto después de que ya haya sido puesto en producción, así como en la actualización del sistema con requisitos realistas de los docentes y alumnos.

A nivel técnico.

- Se sugiere desarrollar aún más el complemento para mejorar sus capacidades de generación de un mayor volumen de preguntas por solicitud, al tiempo que se ajusta el rendimiento del sistema para garantizar la estabilidad de la plataforma.
- Se sugiere que se mejore la compatibilidad de AIAQuiz para permitir la integración con otros módulos de Moodle, como foros, talleres o tareas, lo que aumenta su usabilidad dentro del entorno educativo.
- Es necesario considerar la incorporación de soporte para preguntas que contengan multimedia, como imágenes, videos y archivos de audio, para mejorar la experiencia de evaluación de los estudiantes.

A nivel teórico

- Se aconseja continuar la investigación sobre el uso de la IA en la educación, más específicamente en la generación automatizada de contenido educativo, con el fin de evaluar sus efectos en la enseñanza y el aprendizaje.
- Es esencial investigar el uso de la automatización en la formulación de preguntas dentro del contexto de nuevas metodologías de evaluación asistidas por IA y cómo esto impacta la integridad general de la evaluación en relación con la calidad deseada y los objetivos de aprendizaje.
- Es recomendable realizar un estudio en modelos más avanzados de procesamiento de lenguaje natural (NLP) que ayuden a mejorar tanto la coherencia con contexto como la calidad de las preguntas formuladas garantizando criterios pedagógicos apropiados.

- Se recomienda que se realicen estudios sobre la aceptación y percepción del docente respecto al uso de la IA en las evaluaciones, con el fin de encontrar posibles obstáculos para su implementación en diversos entornos educativos.

BIBLIOGRAFÍA

- Acosta Faneite, S. F. (2023). *CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DE TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS EN LAS INVESTIGACIONES MIXTAS CRITERIA FOR THE SELECTION OF TECHNIQUES AND INSTRUMENTS FOR DATA COLLECTION IN MIXED RESEARCH*.
<https://orcid.org/0000-0003-2719-9163>
- Alonso, J., & Quinde Marlene. (2023). *MARLE ChatGPT*.
- Amazon Web Services. (s. f.). *¿Qué es una API? - Explicación de interfaz de programación de aplicaciones - AWS*. Recuperado 7 de enero de 2025, de <https://aws.amazon.com/es/what-is/api/>
- Aspiazu Hidalgo, S. F., Macay García, D. C., Castro Villacreses, V. H., Blacio Medina, S. L., & López Polo, J. R. (2024). *Vista de El Acceso a Materiales Educativos Actualizados Sobre Tecnología en el Ámbito de la Educación*.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). (2023). *La inteligencia artificial puede contribuir a la transformación de modelos de desarrollo en América Latina y el Caribe*.
<https://www.cepal.org/es/comunicados/la-inteligencia-artificial-puede-contribuir-la-transformacion-modelos-desarrollo-america>
- García Peñalvo, F. J., Llorens Largo, F., & Vidal, J. (2024). The new reality of education in the face of advances in generative artificial intelligence. *RIED-Revista Iberoamericana de Educacion a Distancia*, 27(1), 9-39. <https://doi.org/10.5944/ried.27.1.37716>
- Hernandez-Salazar, E., & Beltrán, C. A. (2020). *Artículo de investigación. REVISTA TIA SCRUM, Un enfoque práctico de metodología ágil para la ingeniería de software A practical agile methodology approach to software engineering*.

- Huerta, M., Caballero-Hernández, J. A., & Fernández-Ruiz, M. A. (2022). Comparative Study of Moodle Plugins to Facilitate the Adoption of Computer-Based Assessments. *Applied Sciences (Switzerland)*, 12(18). <https://doi.org/10.3390/app12188996>
- Macías Merizalde, A. M., & Zapata Jaramillo, H. E. (2021). La educación virtual universitaria y los desafíos en época de pandemia. *Qualitas Revista Científica*, 23(23), 48-63. <https://doi.org/10.55867/qual23.05>
- Morocho Cevallos, R. A., Cartuche Gualán, A. P., Tipan Llanos, A. M., Guevara Guevara, A. M., & Ríos Quiñónez, M. B. (2023). Integración de la Inteligencia Artificial en la Educación. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(6), 2032-2053. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i6.8832
- Morocho Puculpala, B. J. (2024). *Sistemas de gestión del Aprendizaje Potenciados por la Inteligencia Artificial*.
- Organización de Estados Iberoamericanos (OEI) y ProFuturo. (2023). *La inteligencia artificial no será un shock en las aulas de América Latina, pero deberá regularse, advierte un estudio de la OEI y ProFuturo*. <https://oei.int/oficinas/secretaria-general/noticias/la-inteligencia-artificial-no-sera-un-shock-en-las-aulas-de-america-latina-pero-debera-regularse-advierte-un-estudio-de-la-oei-y-profuturo/>
- Peñares-Pillaca, S., Carpio-Hachiri, E., Bedregal-Alpaca, N., Delgado-Barra, L., Guevara, K., & Laura-Ochoa, L. (2023). *Diseño e Implementación de Plugins a partir del Análisis de Metadatos en MOODLE*.
- Sáiz-Manzanares, M. C., Marticorena-Sánchez, R., & García-Osorio, C. I. (2020). Monitoring students at the university: Design and application of a moodle plugin. *Applied Sciences (Switzerland)*, 10(10). <https://doi.org/10.3390/app10103469>

Universidad de Cuenca. (2023a). *Educación e Inteligencia Artificial, eje central de LACLO y TIC.EC -*

UCUENCA. <https://www.ucuenca.edu.ec/noticias/educacion-e-inteligencia-artificial-eje-central-de-laclo-y-tic-ec/>

Universidad de Cuenca. (2023b). *UCuenca prepara un manifiesto para el uso e integración de la IA en la*

educación - UCUENCA. <https://www.ucuenca.edu.ec/noticias/ucuenca-prepara-un-manifiesto-para-el-uso-e-integracion-de-la-ia-en-la-educacion/>

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? En *International Journal of Educational Technology in Higher Education* (Vol. 16, Número 1). Springer Netherlands.

<https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0>