



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN JUAN
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, FÍSICAS Y NATURALES
DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA
LICENCIATURA EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN

**"Integración de la Inteligencia Artificial en las
Plataformas de Gestión de Aprendizaje - LMS"**

TRABAJO DE FIN DE CARRERA: TRABAJO FINAL

ALUMNO: MARCELO DAVID SILVA - REG. N°: 14592

ASESORA: MG. MARÍA INÉS LUND

SAN JUAN 2026

AGRADECIMIENTOS

Mi gratitud, principalmente está dirigida al Dios Todopoderoso por haberme dado la existencia y permitido llegar al final de mi carrera profesional.

A mi madre y a mi padre, que me han enseñado, a través de sus sabios consejos, a no desfallecer ni rendirme ante nada y siempre perseverar.

A la Universidad Nacional de San Juan, nuestra casa de altos estudios, por haberme dado la oportunidad de ingresar al sistema de Educación Superior y cumplir este gran sueño.

A la Prof. María Inés Lund que es una gran tutora y amiga que supo darme la mano cuando más lo necesite, estoy infinitamente agradecido por el tiempo invertido, la dedicación, sus conocimientos, su experiencia investigativa y ser guía durante todo este proceso orientándome acertadamente.

A los docentes colegas del trabajo, que hoy en día puedo decir que son mis amigos, porque siempre estuvieron prestos para brindarme su apoyo y palabras de aliento.

Igualmente, quiero agradecer muy profundamente a todos los organismos y personas que hicieron posible y fueron parte de la realización del mismo.

A todas y todos quienes de una u otra forma han colocado un granito de arena para el logro de este Trabajo de Fin de Carrera, agradezco de forma sincera su valiosa colaboración.

DEDICATORIAS

Con profunda emoción y sincero agradecimiento, dedico este Trabajo de Fin de Carrera a las personas que hicieron posible la culminación de esta importante etapa académica, brindándome un apoyo invaluable en cada paso del camino.

A mis queridos amigos, pilares fundamentales de mi estabilidad emocional. Su incondicional amistad, su constante aliento y su capacidad para desviar la tensión con momentos de ocio y camaradería, fueron esenciales durante los años de cursado de la Licenciatura en Sistemas de Información. Su presencia constituyó un refugio seguro en los momentos de mayor incertidumbre y estrés.

A mis padres, ejemplo de perseverancia y sacrificio. Su amor incondicional, su constante e incansable respaldo en cada decisión y su fe inquebrantable en mis capacidades, fueron la fuerza motriz que me impulsó a seguir adelante, incluso cuando el camino se presentaba más arduo. Esta dedicación es un pequeño testimonio de mi eterna gratitud.

A mi amada pareja, por el inestimable apoyo y el aliento constante que me brindó. Su comprensión, su paciencia infinita y su motivación incesante para la continuación y finalización de mis estudios, fueron cruciales para mantener el enfoque y la determinación necesarios.

A los profesores que, con una dedicación y una perseverancia dignas de admiración, se consagraron a mi formación profesional. Les agradezco profundamente por transmitir sus conocimientos y por mantener su confianza en mi potencial, incluso ante mis faltas a las expectativas depositadas y las dificultades encontradas en el proceso de aprendizaje. Su guía fue indispensable.

Y, finalmente, a todos aquellos que, de una u otra manera *“ya sea con un consejo oportuno, una palabra de ánimo o una ayuda práctica”*, contribuyeron a la elaboración, desarrollo y exitosa conclusión de este Trabajo Final de la Carrera.

Esta dedicatoria es mucho más que una formalidad; es un sentido testimonio de gratitud hacia quienes, con su apoyo incondicional, su paciencia y su amor, hicieron posible la materialización de este logro académico.

Índice Principal

Resumen.....	8
Abstract.....	10
CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN.....	11
1.1. Contexto del problema.....	11
1.2 Justificación.....	12
1.3. Objetivos.....	14
1.4 Alcances y limitaciones.....	15
1.5 Estructura del documento.....	16
CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO.....	17
2.1 Inteligencia Artificial (IA).....	17
2.2 Tipos: de la IA a IA Generativa.....	18
2.2.1 Inteligencia Artificial (IA).....	18
2.2.2 Machine Learning (Aprendizaje Automático).....	18
2.2.3 Deep Learning (Aprendizaje Profundo).....	19
2.2.4 Generative AI (IA Generativa).....	19
2.3 Inteligencia Artificial en el Contexto Educativo.....	20
2.3.1 Tipologías Tecnológicas Clave.....	20
2.4 Evolución y Aplicación de la IA en Educación: De la Instrucción Asistida a la Analítica	21
2.4.1 Primera Generación: Sistemas Tutores Inteligentes (ITS).....	21
2.4.2 Segunda Generación: La Era de los Datos y la Analítica de Aprendizaje	
(Learning Analytics).....	22
2.4.3 Tercera Generación: IA Generativa y Adaptativa (Actualidad).....	22
2.5 Sistemas de Gestión de Aprendizaje (LMS).....	22
2.5.1 Definición y Funcionalidades de un LMS.....	22
2.5.2 Arquitectura de un LMS Potenciado por IA.....	23
2.5.2.a Capa de Datos y Recolección (The Data Layer).....	23
2.5.2.b Capa de Procesamiento e Inteligencia (The AI Engine).....	24
2.5.2.c Capa de Presentación e Interfaz (User Interface - UI).....	24
2.5.2.d Diagrama Conceptual del Flujo de Datos (Data Pipeline).....	24
CAPÍTULO 3. INVESTIGACIÓN REALIZADA SOBRE LMS.....	26
3.1. Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment).....	26
3.2. Google Classroom.....	27
3.3. Canvas LMS.....	28
3.4. Chamilo LMS.....	29
3.5. Integración de IA en LMS.....	30
CAPÍTULO 4. Desarrollo del Prototipo de IA integrado al LMS CHAMILO.....	36
4.1 Fase de Elección del Prototipo.....	36
4.2 Fase de Preparación del Entorno Tecnológico.....	38
4.3 Fase de Instalación y Despliegue de Chamilo LMS.....	38
4.4 Fase de Integración de Módulos de Inteligencia Artificial.....	39

4.5 Fase de Pruebas Funcionales y Validación Técnica.....	40
CAPÍTULO 5. Experimentación.....	42
5.1 Metodología de Intervención con el Cuerpo Docente.....	42
5.1.1 Selección e Involucramiento de los Participantes.....	42
5.1.2. Dinámica de Trabajo y Distribución de Clases.....	42
5.2. Diseño y Aplicación de la Encuesta.....	43
5.2.1. Estructura y Dimensiones del Instrumento.....	43
5.2.2. Escalamiento, Recolección y Administración del instrumento.....	47
CAPÍTULO 6. Análisis y Resultados.....	48
6.1 Análisis Comparativo por Dimensión.....	48
6.2 Análisis entre ítems y dimensiones.....	50
6.3 Análisis Cualitativo (Preguntas Abiertas).....	54
CAPÍTULO 7. Conclusiones.....	60
CAPÍTULO 8. Trabajo a futuro.....	62
8.1 Fases del plan de expansión.....	62
8.2. Cronograma Estimado del Plan de Expansión.....	63
8.3. Desafíos Técnicos a Resolver.....	64
Referencias bibliográficas.....	65
Anexos.....	67
Anexo 1: ASISTENTE DE INSTALACIÓN DE CHAMILO.....	67
Anexo 2: Plataforma LMS Chamilo integrada con IA.....	78
Anexo 3: ENCUESTA REALIZADA A LOS DOCENTES.....	82
Anexo 4: Resultados obtenidos de la encuesta realizada a 10 docentes de la institución EPET N° 1 de Albardón.....	86

Índice de Figuras

Figura 1. Diagrama de la relación de la IA con el subconjunto de modelos generativos (FUENTE: Adaptación basada en IBM Cloud Education, 2023).	20
Figura 2. Arquitectura de integración entre el entorno LMS y el Motor de IA. Figura generada mediante el modelo de lenguaje Gemini (Google 2024).	25
Figura 3. Implementación del script de comunicación asíncrona para el widget de chat (Tawk.to)	40
Imagen 1: Instalación - Pantalla de inicio	67
Imagen 2: Instalación - Cambiar el idioma	68
Imagen 3: Instalación – Requisitos de módulos	69
Imagen 4: Instalación – Requisitos de configuración	70
Imagen 5: Instalación - Requisitos (continuación)	71
Imagen 6: Instalación - Licencia	72
Imagen 7: Instalación - Opciones de MySQL	73
Imagen 8: Instalación - Opciones generales de configuración	75

Imagen 9: Instalación - Revisión	77
Figura 1: Interfaz de ejercicios tipo Aiken.	78
Figura 2: Explicación ejercicio Aiken	78
Figura 3: Asistencia IA en Cuestionario Aiken	79
Figura 4: Lección generada con IA	80
Figura 5: Ejercicio generado con IA	80
Figura 6: Ejercicio creado con IA antes de ser publicado.	81

Resumen

Este trabajo tiene como objetivo principal comparar el proceso de enseñanza-aprendizaje en un Sistema de Gestión de Aprendizaje (LMS, por sus siglas en inglés de Learning, Management System) tradicional frente al mismo LMS con herramientas de Inteligencia Artificial (IA) integradas. La investigación se centra en el ámbito de la educación media (Nivel Secundario) para analizar cómo la IA optimiza aspectos pedagógicos y las tareas de docentes y estudiantes.

Para lograr este objetivo, se seguirá una metodología que involucra la investigación exhaustiva de las IA más relevantes, analizando sus funcionalidades aplicables a la educación. Simultáneamente, se relevarán los LMS más utilizados en el nivel secundario para seleccionar el más apropiado, que servirá como plataforma base para el estudio.

Seguidamente se desarrollará un prototipo que integra funcionalidades de IA en el LMS seleccionado, como algoritmos de aprendizaje automático para la adaptación de contenidos, procesamiento del lenguaje natural (NLP, por sus siglas en inglés de Natural Language Processing) para retroalimentación automatizada y sistemas de recomendación basados en datos. Posteriormente, se llevará a cabo una experimentación controlada para comparar el proceso de enseñanza-aprendizaje con y sin la IA integrada.

Se espera demostrar que la integración de la IA mejora significativamente la eficiencia en la creación de contenido y la gestión de evaluaciones para los docentes, mientras que para los estudiantes fomenta el aprendizaje autónomo al proporcionar acceso a recursos personalizados y asistencia continua.

El estudio también abordará los desafíos inherentes a esta implementación, especialmente en lo que respecta a la seguridad y privacidad de los datos, asegurando la confiabilidad del sistema.

Las conclusiones y recomendaciones finales servirán para evidenciar el potencial transformador de la IA en la educación y guiar futuras implementaciones.

Palabras claves: Sistema de Gestión de Aprendizaje - LMS, Inteligencia Artificial, Educación de Nivel Secundario

Abstract

This study aims primarily to compare the teaching–learning process in a traditional Learning Management System (LMS) with the same LMS enhanced by integrated Artificial Intelligence (AI) tools. The research focuses on secondary education to examine how AI optimizes pedagogical practices as well as the tasks performed by teachers and students.

To achieve this objective, a methodology will be implemented that involves a comprehensive review of the most relevant AI technologies, analyzing their functionalities applicable to educational contexts. Concurrently, the most widely used LMS platforms at the secondary level will be surveyed in order to select the most appropriate one, which will serve as the base platform for the study.

Subsequently, a prototype will be developed integrating AI functionalities into the selected LMS, including machine learning algorithms for content adaptation, Natural Language Processing (NLP) for automated feedback, and data-driven recommendation systems. A controlled experimental study will then be conducted to compare the teaching–learning process with and without integrated AI.

The study is expected to demonstrate that AI integration significantly improves efficiency in content creation and assessment management for teachers, while fostering autonomous learning among students by providing personalized resources and continuous support.

The research will also address the inherent challenges of such implementation, particularly with regard to data security and privacy, ensuring system reliability and trustworthiness.

The final conclusions and recommendations will highlight the transformative potential of AI in education and provide guidance for future implementations.

Keywords: Learning Management System (LMS); Artificial Intelligence; Secondary Education.

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

1.1. Contexto del problema

En la Educación de nivel secundario en la Provincia de San Juan, en consonancia con la Ley de Educación Nacional Argentina, se establece como obligatorio y constituye la etapa final de la educación formal preuniversitaria. Su principal desafío pedagógico no solo radica en la retención estudiantil y la lucha contra el abandono escolar, sino también en la preparación de los jóvenes para el mundo laboral y la educación superior, exigiendo el desarrollo de competencias digitales y un pensamiento crítico.

La irrupción y aceleración de la transformación digital a partir del año 2020 consolidó la necesidad de integrar las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) de manera sistémica en la práctica docente sanjuanina. Este contexto puso de relieve el rol indispensable de los Sistemas de Gestión del Aprendizaje (LMS).

Los LMS son herramientas fundamentales para materializar un modelo de enseñanza híbrida o a distancia, permitiendo que la provincia gestione y mantenga la continuidad pedagógica.

- **Gestión Centralizada:** Plataformas como Moodle (a menudo preferida en instituciones con desarrollo técnico o universitario) y Google Classroom (ampliamente utilizada por su sencillez y familiaridad con el ecosistema de *Google for Education* a nivel masivo) actúan como repositorios centralizados de contenidos, actividades y recursos multimedia.
- **Comunicación y Colaboración:** Facilitan la comunicación asíncrona y sincrónica entre docentes, estudiantes y familias, superando las barreras geográficas que pueden existir entre los centros educativos de las zonas urbanas y las rurales de la provincia.
- **Seguimiento del Desempeño:** Un rol crucial de los LMS es proporcionar a los docentes de nivel secundario la capacidad de monitorear el progreso de los estudiantes a través de la entrega de tareas, la participación en foros y los

resultados de evaluaciones, sentando las bases para la futura analítica de aprendizaje.

En este entorno, el docente de San Juan enfrenta el desafío de convertirse de ser un mero administrador de contenidos a un facilitador digital y un diseñador de experiencias de aprendizaje. Es en esta transición donde la integración de la Inteligencia Artificial (IA) en estos LMS promete ofrecer herramientas clave para optimizar la gestión del tiempo, personalizar la enseñanza y mejorar la calidad de la retroalimentación, aspectos vitales para abordar la heterogeneidad y los desafíos del nivel secundario.

1.2 Justificación

La presente investigación cobra especial relevancia y pertinencia al considerar la creciente integración de la Inteligencia Artificial (IA) en los entornos educativos. Más allá de la simple digitalización, este trabajo final se justifica por la necesidad de entender cómo las plataformas LMS pueden ser el catalizador para que docentes y estudiantes adopten de manera efectiva las herramientas de IA, optimizando la gestión académica y mejorando la calidad del aprendizaje [1].

Las instituciones educativas se enfrentan al desafío de integrar la IA no como una moda, sino como una herramienta para la eficiencia y la personalización del aprendizaje. La gestión tradicional de materiales, evaluaciones y la comunicación consume tiempo valioso que los docentes podrían usar para tareas pedagógicas. La IA en los LMS, permitirá automatizar procesos repetitivos como la generación de cuestionarios, la creación de rúbricas o la recomendación de contenidos, liberando a los profesores de esas tareas y así dedicarse al seguimiento pedagógico de sus estudiantes brindando un apoyo individualizado y estratégico [2] [3] [4].

La IA en los LMS no solo facilitaría el trabajo de los docentes, sino que también empoderaría a los estudiantes, al darles las herramientas necesarias para dirigir su propio proceso de aprendizaje, adaptándose a sus necesidades individuales y promoviendo un aprendizaje más profundo y significativo [5].

Analizar la Inteligencia Artificial (IA) como herramienta de soporte para el desempeño docente, en el contexto educativo provincial, serían cruciales por las siguientes razones:

- **Optimización de la Carga Docente:** El docente sanjuanino, a menudo con múltiples cursos y tareas administrativas, requiere soluciones que optimicen su tiempo. La IA integrada en plataformas como Moodle, Chamilo o Google Classroom promete automatizar tareas repetitivas (calificación de cuestionarios, reportes de progreso), permitiendo al profesor reorientar su energía hacia la planificación pedagógica de calidad y la interacción directa con los estudiantes.
- **Abordaje de la Heterogeneidad:** El nivel secundario se caracteriza por una amplia diversidad de ritmos y estilos de aprendizaje. La IA ofrece la capacidad de implementar Aprendizaje Adaptativo (mediante la analítica de datos en los LMS), diagnosticando automáticamente las brechas de conocimiento y sugiriendo rutas personalizadas, lo que resulta fundamental para la inclusión y la equidad educativa en la provincia. El aprendizaje adaptativo surge con la utilización de la IA en los LMS donde el aprendizaje se adapta al alumno.
- **Mejora de la retroalimentación a los estudiantes:** La retroalimentación oportuna y específica es un motor del aprendizaje. Las funcionalidades de la IA (a través del Procesamiento del Lenguaje Natural o herramientas de evaluación avanzada) pueden generar *feedback* inmediato sobre trabajos y actividades. Este análisis explorará cómo esta capacidad impacta directamente en la motivación y el rendimiento de los estudiantes secundarios.
- **Analítica Predictiva para la Acción Temprana:** Los LMS, potenciados con IA, no solo registran el comportamiento, sino que lo predicen. Identificar a los estudiantes con alto riesgo de bajo rendimiento o deserción antes de que fracasen, permite a los directivos y docentes de San Juan implementar intervenciones proactivas y focalizadas, combatiendo uno de los principales problemas del nivel.

- **Definición de Hoja de Ruta Tecnológica:** Esta investigación proporcionará un marco de referencia claro sobre las capacidades de IA que ya están disponibles o son integrables en los LMS de uso común (Moodle, Google Classroom, Canvas y Chamilo). Esto es vital para que las autoridades educativas y los equipos directivos de San Juan tomen decisiones informadas sobre inversión, capacitación y adopción tecnológica.
- **Fundamento para la Capacitación Docente:** Al identificar las funcionalidades de IA más relevantes para el desempeño docente (como la creación automatizada de contenidos, la tutoría virtual o la evaluación objetiva¹), el estudio servirá de base para diseñar programas de formación continua centrados en competencias digitales avanzadas y su aplicación ética y pedagógica en el aula.

A modo de síntesis, este trabajo final de carrera propone un análisis crítico y aplicado que trasciende una simple descripción tecnológica, para enfocarse en la potencial transformación pedagógica del nivel secundario en San Juan. La investigación busca identificar de qué manera la inteligencia artificial puede contribuir a mejorar la enseñanza en el nivel secundario de San Juan y apoyar el aprendizaje de los estudiantes, demostrando que es posible implementar herramientas de IA de forma simple e intuitiva en plataformas LMS para favorecer un uso eficiente por parte del docente y un aprendizaje eficaz del estudiante.

1.3. Objetivos

Objetivo General: Integrar Inteligencia Artificial a un Sistema de Gestión de Aprendizaje y comparar el impacto, en relación al proceso de enseñanza-aprendizaje, con respecto al Sistema de Gestión de Aprendizaje sin Inteligencia Artificial integrada.

Objetivos Específicos:

¹ **Evaluación Objetiva:** Es un modelo de calificación diseñado para eliminar la subjetividad o el juicio personal, donde una respuesta es correcta o incorrecta.

- Investigar las Inteligencias Artificiales existentes, analizar sus características y capacidades, para identificar las funcionalidades más relevantes aplicables al ámbito educativo.
- Analizar y comparar los diversos Sistemas de Gestión del Aprendizaje (LMS) empleados en la educación secundaria para identificar y seleccionar el más idóneo.
- Desarrollar un prototipo que integre Inteligencia Artificial en un Sistema de Gestión de Aprendizaje con el fin de optimizar la experiencia de aprendizaje y la gestión de contenidos educativos.
- Comparar el impacto, a través de diferentes aspectos del proceso de enseñanza-aprendizaje entre el Sistema de Gestión de Aprendizaje con IA y el mismo sin IA integrada.

1.4 Alcances y limitaciones

La investigación se centra en el ámbito de la educación de nivel secundario, de la provincia de San Juan; específicamente se trabaja en el ámbito de la Escuela Provincial de Educación Técnica de Albardón (EPET N°1 de Albardón). Las orientaciones son Minería, Construcciones e Informática.

La escuela se sitúa en un departamento especialmente dedicado a la agricultura, la agroindustria y canteras de cal. Es una zona territorial parcialmente rural y periurbana. Se caracteriza por una mezcla de viviendas, comercios y áreas abiertas. Hay ocho escuelas primarias, cuatro secundarias, una mixta, una mixta de gestión privada y sólo una técnica que es sobre la que se trabajará.

La experimentación tomó como muestra 10 docentes que dictan diferentes materias en la escuela de orientación informática, que accedieron a participar voluntariamente.

1.5 Estructura del documento

El Capítulo 1 presentó la problemática a abordar, la justificación y el objetivo del trabajo. El Capítulo 2 desarrolla el marco teórico sobre la Inteligencia Artificial (IA), sus tipos, su aplicación en el contexto educativo y las características generales y la arquitectura de las plataformas de Gestión de Aprendizaje (LMS). El Capítulo 3 detalla la investigación realizada sobre los diferentes LMS y sus respectivas características. En el Capítulo 4 se lleva a cabo la selección del LMS y se procede al desarrollo del prototipo con IA integrada. El Capítulo 5 explica la estrategia de integración de docentes y alumnos al uso de la plataforma, así como el método de recopilación de datos empleado en la experimentación. El Capítulo 6 presenta la evaluación de los datos previamente obtenidos. A continuación, el siguiente capítulo desarrolla la conclusión. Finalmente, el Capítulo 8 propone el trabajo futuro para su implementación en la institución.

CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO

2.1 Inteligencia Artificial (IA)

La IA es el estudio de cómo lograr que las computadoras hagan cosas que, en manos de los seres humanos, requerirían inteligencia. Esto incluye capacidades como el razonamiento, la percepción, el aprendizaje y la resolución de problemas. [10]

Boden distingue dos objetivos principales en la disciplina:

- **IA Científica:** Utiliza conceptos de IA y modelos computacionales para ayudar a responder preguntas sobre cómo funcionan los cerebros y las mentes biológicas.
- **IA Tecnológica (Ingeniería):** Se enfoca en crear herramientas útiles que puedan realizar tareas de manera eficiente, sin importar necesariamente si "piensan" como un humano.

A su vez, define tres tipos de inteligencia artificial en varias corrientes históricas y funcionales:

- **IA Simbólica (GOFAI):** Se basa en reglas lógicas y representaciones de datos. Es la IA "clásica" que procesa símbolos.
- **Conexionismo (Redes Neuronales):** Inspirada en la estructura del cerebro, donde el conocimiento no está en una regla, sino en las conexiones entre nodos (neuronas artificiales).
- **IA Situada y Robótica:** Aquella que interactúa con el mundo físico y aprende de su entorno en tiempo real.

Uno de los aportes más famosos es su análisis de la creatividad artificial. La misma autora sostiene que la IA puede ser creativa de tres formas:

- **Combinatoria:** Uniendo ideas familiares de formas nuevas.

- **Exploratoria:** Investigando los límites de un estilo o reglas existentes.
- **Transformativa:** Alterando las reglas mismas para generar algo completamente nuevo.

Desde una visión ética y filosófica advierte que, aunque la IA puede superar al humano en tareas específicas, carece de conciencia, emoción y comprensión semántica real (el significado profundo de las cosas). Para ella, la IA es una herramienta que extiende nuestras capacidades, pero no un sustituto de la esencia humana.

2.2 Tipos: de la IA a IA Generativa

En la Figura 1 se observa los distintos tipos de IA y su relación jerárquica, donde cada concepto es un subconjunto especializado del anterior. Esta estructura permite comprender la evolución desde sistemas basados en reglas hasta algoritmos capaces de crear contenido original. A continuación, se explican las Características fundamentales de cada nivel [1][2][10]:

2.2.1 Inteligencia Artificial (IA)

Es el concepto más amplio. Se refiere a cualquier técnica que permita a las computadoras imitar la inteligencia humana. Es el objetivo final. Lograr que una máquina razone, aprenda, perciba el entorno o resuelva problemas complejos. Ejemplo: Un programa de ajedrez basado en reglas lógicas simples.[1][2]

2.2.2 Machine Learning (Aprendizaje Automático)

Es un subconjunto de la IA que se basa en la idea de que no se debe programar cada regla a mano. En su lugar, se le brindan datos a la computadora y ella aprende a identificar patrones por sí misma. Es decir, el sistema "aprende" de la experiencia y los datos sin ser programado explícitamente para cada tarea. Ejemplo: Un filtro de spam que aprende a identificar correos no deseados analizando miles de ejemplos previos.[1][2]

2.2.3 Deep Learning (Aprendizaje Profundo)

Es un subconjunto del Machine Learning que utiliza estructuras llamadas redes neuronales artificiales con muchas capas (por eso es "profundo"). Estas redes intentan imitar la forma en que las neuronas del cerebro humano procesan la información. Es una técnica avanzada que permite procesar datos masivos y no estructurados, como imágenes, voz o texto, con gran precisión. Ejemplo: El reconocimiento facial de los celulares o la capacidad de un coche autónomo para identificar a un peatón.[2][3]

2.2.4 Generative AI (IA Generativa)

Es un subconjunto del Deep Learning. A diferencia de la IA tradicional que analiza o clasifica datos, la IA generativa crea contenido nuevo que se parece a los datos con los que fue entrenada. Esta variante de la IA no solo reconoce qué es un gato, sino que puede "dibujar" un gato que no existe o escribir un poema sobre él. Ejemplo: ChatGPT (texto), Midjourney o DALL-E (imágenes), y Sora (video).[3]

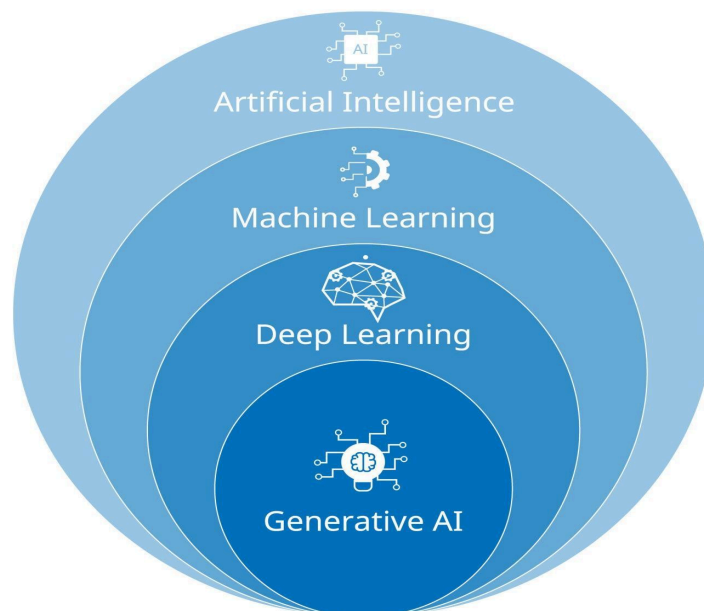


Figura 1. Diagrama de la relación de la IA con el subconjunto de modelos generativos (FUENTE: Adaptación basada en IBM Cloud Education, 2023).

2.3 Inteligencia Artificial en el Contexto Educativo

Más allá de la simple automatización, la Inteligencia Artificial en la educación (IAEd) se define como el campo de estudio y aplicación interdisciplinario que combina las ciencias de la computación con las teorías del aprendizaje. Su objetivo es desarrollar sistemas computacionales capaces de realizar tareas que, históricamente, requerían inteligencia humana, tales como la percepción, el reconocimiento de patrones, la toma de decisiones pedagógicas y la adaptación contextual [1] [12].

En el marco de un LMS, la IA no reemplaza al docente, sino que actúa como una tecnología cognitiva amplificadora, permitiendo procesar la heterogeneidad del aula a una escala que sería inmanejable manualmente.

2.3.1 Tipologías Tecnológicas Clave

Para comprender su integración en plataformas educativas, es necesario desglosar la IA en sus ramas funcionales[5][6]:

- **Sistemas basados en Aprendizaje Automático (Machine Learning - ML):** A diferencia de la programación tradicional basada en reglas estáticas ("si pasa X, haz Y"), el ML utiliza algoritmos que aprenden de los datos. En educación, estos sistemas analizan históricos de navegación y calificaciones para predecir comportamientos futuros.
 - *Ejemplo:* Un algoritmo que detecta patrones de "abandono silencioso" en un estudiante, semanas antes de que deje la materia.
- **Redes Neuronales y Aprendizaje Profundo (Deep Learning):** Inspiradas en la estructura biológica del cerebro humano, estas redes procesan información en capas jerárquicas. Son fundamentales para el reconocimiento de imágenes y voz.

- *Ejemplo:* Sistemas de *proctoring* (supervisión) que validan la identidad del estudiante mediante reconocimiento facial o plataformas que transcriben automáticamente una clase magistral a texto.
- **Procesamiento del Lenguaje Natural (NLP) y Modelos de Lenguaje (LLM):** Es la rama de la IA que facilita la interacción humano-máquina mediante el lenguaje natural (texto o voz). La evolución reciente hacia los Grandes Modelos de Lenguaje (LLMs) ha permitido pasar de la simple detección de palabras clave a la comprensión semántica.
 - *Ejemplo:* *Chatbots* educativos que pueden explicar un concepto complejo a un alumno de secundaria usando analogías, o sistemas que evalúan la coherencia argumentativa de un ensayo. El texto seleccionado es una introducción y descripción de las tipologías de la Inteligencia Artificial en el contexto educativo (IAEd) y su integración en los LMS, incluyendo Machine Learning, Deep Learning y NLP/LLMs. Dado que es una sección introductoria con definiciones y ejemplos amplios, puede basarse en múltiples fuentes.

2.4 Evolución y Aplicación de la IA en Educación: De la Instrucción Asistida a la Analítica

La incorporación de la IA en la educación no es un fenómeno repentino, sino una evolución de décadas que ha transitado por tres etapas fundamentales [2][7].

2.4.1 Primera Generación: Sistemas Tutores Inteligentes (ITS)

Surgidos en las décadas de 1970 y 1980, los ITS representaron el primer intento serio de imitar al docente. Se basaban en reglas preprogramadas y modelos simbólicos.

- *Funcionamiento:* El sistema tenía un "modelo del experto" (lo que se debe saber) y un "modelo del estudiante" (lo que el alumno sabe). Si el alumno fallaba, el sistema ofrecía una corrección basada en un árbol de decisiones rígido.

- Limitación: Eran costosos de desarrollar y poco flexibles ante respuestas creativas o inesperadas de los alumnos.

2.4.2 Segunda Generación: La Era de los Datos y la Analítica de Aprendizaje (Learning Analytics)

Con la llegada de internet y los LMS (como Moodle), la atención se desplazó hacia el Big Data. La IA comenzó a usarse no solo para enseñar, sino para entender cómo se aprende.

- Aplicación: Se pasó de "enseñar al alumno" a "analizar al alumno". Las herramientas de *Learning Analytics* permiten a los docentes visualizar tableros de control con el progreso, tiempos de conexión y efectividad de los recursos, permitiendo intervenciones basadas en evidencia y no en intuición.

2.4.3 Tercera Generación: IA Generativa y Adaptativa (Actualidad)

Es la etapa actual, donde convergen el ML y el NLP avanzado. La IA deja de ser sólo analítica (observadora) para volverse generativa y co-creativa.

- Aplicación: Ahora es posible generar rutas de aprendizaje personalizadas en tiempo real (Aprendizaje Adaptativo). Si un alumno no entiende un tema con un texto, el sistema puede generar automáticamente un cuestionario, un resumen simplificado o sugerir un video, adaptando el contenido rápidamente.

2.5 Sistemas de Gestión de Aprendizaje (LMS)

2.5.1 Definición y Funcionalidades de un LMS

Un Sistema de Gestión del Aprendizaje (LMS, por sus siglas en inglés *Learning Management System*) se define como una plataforma de software basada en la web diseñada para la administración, documentación, seguimiento, generación de informes y entrega de cursos educativos o programas de formación [10].

En el contexto de la educación formal, el LMS actúa como un espacio áulico virtual que extiende las capacidades del aula física. No es un simple repositorio de archivos, sino un entorno mediado por tecnología que debe cumplir con funcionalidades críticas:

- Gestión de Usuarios y Roles: Capacidad para jerarquizar el acceso (administradores, docentes, estudiantes, tutores/padres), algo esencial en el nivel secundario para la protección de datos de menores.
- Diseño Instruccional y Distribución de Contenidos: Herramientas para organizar el currículo en módulos, unidades o semanas, soportando diversos formatos multimedia (video, texto, SCORM).
- Comunicación Síncrona y Asíncrona: Foros, chats, videoconferencias y mensajería interna que facilitan la interacción social y pedagógica.
- Evaluación y Seguimiento: Motores de creación de exámenes, rúbricas de calificación y libros de notas que permiten el monitoreo del progreso académico.

2.5.2 Arquitectura de un LMS Potenciado por IA

2.5.2.a Capa de Datos y Recolección (The Data Layer)

Es la base del sistema. Para que una IA funcione, necesita "alimento" (datos). En esta capa, el LMS debe evolucionar de ser un simple repositorio de contenidos a un sistema de registro de actividad.[5][6]

- Fuentes de Datos: Se capturan interacciones granulares: clics, tiempo de permanencia en un recurso, calificaciones, participación en foros y entregas de tareas.
- Estandarización (xAPI / Caliper): Para que los datos sean legibles por cualquier algoritmo, se recomienda el uso de estándares como xAPI (Experience API). Esto permite almacenar las experiencias de aprendizaje en

un *Learning Record Store (LRS)*, separando los datos del código del LMS y facilitando su procesamiento externo.

2.5.2.b Capa de Procesamiento e Inteligencia (The AI Engine)

Esta es la capa intermedia donde ocurre el análisis. Puede implementarse de dos formas [5][6]:

- Procesamiento Nativo (On-premise): Algoritmos ligeros de Machine Learning instalados directamente en el servidor del LMS (ej. plugins de predicción de riesgo en Moodle PHP/Python). Es ideal para la privacidad de datos, pero limitado en potencia.
- Procesamiento en la Nube (SaaS/API): El LMS envía datos anonimizados a servicios externos potentes (como OpenAI, AWS Educate o IBM Watson) mediante APIs REST.
 - Funcionamiento: El LMS envía un "prompt" o un conjunto de datos \longleftrightarrow El motor de IA procesa \longleftrightarrow La API devuelve una predicción, un texto generado o una recomendación.

2.5.2.c Capa de Presentación e Interfaz (User Interface - UI)

Es donde el usuario final (docente o alumno) percibe los beneficios de la IA. La arquitectura debe permitir que los resultados del procesamiento se muestran de forma natural dentro del flujo de trabajo del LMS [5][6].

- Dashboards de Analítica: Visualización de datos procesados para el docente (gráficos de riesgo, tendencias grupales).
- Interfaces Conversacionales: Chatbots integrados en la esquina de la pantalla (flotantes) que consumen servicios de NLP.
- Módulos de Recomendación: Bloques dinámicos en la página de inicio del curso que cambian según el perfil del estudiante ("Recomendado para ti").

2.5.2.d Diagrama Conceptual del Flujo de Datos (Data Pipeline)

Para el diseño del prototipo, se establece el siguiente flujo de información (Figura 2) [5][6]:

1. Input: El estudiante interactúa con el LMS (ej. falla un test sobre "Historia").
2. Trigger (Disparador): El sistema detecta la calificación baja y envía una solicitud al Motor de IA.
3. Processing: El algoritmo analiza el error y busca en la base de datos de recursos el material de refuerzo más adecuado.
4. Output: El LMS actualiza la interfaz del estudiante mostrando una "Sugerencia de Estudio" personalizada antes de permitir un reintento.

En la figura 2 se ilustra el flujo de información bidireccional. El LMS actúa como cliente enviando datos de actividad a través de un API Gateway segura, el cual gestiona la autenticación y el balanceo de carga hacia el Motor de IA externo, garantizando la integridad y privacidad de los datos escolares antes de su procesamiento.



Figura 2. Arquitectura de integración entre el entorno LMS y el Motor de IA. Figura generada mediante el modelo de lenguaje Gemini (Google 2024).

CAPÍTULO 3. INVESTIGACIÓN REALIZADA SOBRE LMS

El mercado de LMS es amplio; sin embargo, en la educación secundaria, he identificado que cuatro plataformas predominan en el escenario debido a su penetración y características particulares: Moodle, Google Classroom, Canvas y Chamilo.

A continuación se describen las características de cada uno de ellos y finalmente en la Tabla 1, un resumen comparativo entre ellas [11] [12] [13].

3.1. Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment)

- Características: Es el estándar de oro del código abierto (*Open Source*). Se destaca por su arquitectura modular que permite una personalización avanzada mediante *plugins*.
- Uso en nivel secundario: Es ampliamente utilizado en escuelas técnicas y de enseñanza media superior debido a su robustez para la gestión de evaluaciones complejas.
- Licencia: Es Open Source (GPL), lo que significa que el código es libre, se pueden descargar e instalar gratuitamente, aunque requieren un servidor propio.
- Curva de Aprendizaje: Tiene una curva Alta (Complejo) debido a la enorme cantidad de opciones y configuraciones que ofrece.
- Personalización: Ofrece una personalización avanzada gracias a su ecosistema de Plugins que permiten cambiar casi cualquier aspecto.
- Integración de IA (Potencial): Muy Alta, ya que al ser de código abierto, la comunidad puede desarrollar y aplicar módulos de IA libremente.

- Uso Pedagógico: Se basa en el constructivismo social, donde el aprendizaje se construye en grupo a través de la interacción.

En resumen

- Ventaja: Permite un control total de los datos y una estructuración rígida de cursos, ideal para el seguimiento formal.
- Desafío: Su interfaz "por defecto" puede resultar poco atractiva para los adolescentes acostumbrados a UX modernas, y presenta una curva de aprendizaje pronunciada para los docentes.

3.2. Google Classroom

- Características: Técnicamente no es un LMS completo (carece de soporte nativo para SCORM o analíticas profundas), pero funciona como una plataforma de gestión de clases. Su fuerza reside en la integración total con el ecosistema de Google Workspace (Docs, Drive, Meet).
- Uso en nivel secundario: Posee la mayor cuota de mercado en muchas regiones debido a su gratuidad y simplicidad.
- Licencia: Es Propietario (Gratuito), propiedad de Google. Es gratis para la educación, pero el usuario no tiene control sobre el código fuente.
- Curva de Aprendizaje: Tiene una curva muy baja (simple) porque su interfaz es minimalista y familiar para usuarios de Google.
- Personalización: Es baja, ya que todos los entornos se ven y funcionan igual bajo el diseño de Google.
- Integración de IA (Potencial): Limitada, pues depende exclusivamente de lo que Google decida añadir dentro de su ecosistema cerrado.
- Uso Pedagógico: Su enfoque principal es la gestión de tareas y la organización de documentos.

En resumen

- Ventaja: Curva de aprendizaje casi nula. Los alumnos ya están familiarizados con el entorno Google.
- Desafío: Funcionalidades limitadas para el diseño instruccional complejo y dependencia de la gestión de datos de una corporación externa.

3.3. Canvas LMS

- Características: Plataforma basada en la nube (SaaS) conocida por su interfaz moderna, limpia y *mobile-first* (prioridad en dispositivos móviles). Destaca por su facilidad para integrar herramientas externas mediante el estándar LTI (*Learning Tools Interoperability*).
- Uso en nivel secundario: Preferido por instituciones privadas o distritos escolares grandes que buscan preparar a los alumnos para la experiencia universitaria.
- Licencia: Es propietario (pago), lo que implica que es un software comercial con un modelo de suscripción para instituciones.
- Curva de Aprendizaje: Se califica como media (moderno), equilibrando potencia con una interfaz de usuario actual y limpia.
- Personalización: Tiene una capacidad media, permitiendo ajustes pero con ciertas limitaciones estructurales.
- Integración de IA (Potencial): Alta (vía LTI), permitiendo conectar herramientas externas de IA a través de estándares de interoperabilidad educativa.
- Uso Pedagógico: Prioriza la experiencia de usuario, buscando que la tecnología sea invisible para que el foco esté en el contenido.

En resumen

- Ventaja: Su aplicación móvil es excelente, lo cual es importante para el alumnado adolescente.
- Desafío: Generalmente implica costos de licencia elevados en comparación con las opciones Open Source.

3.4. Chamilo LMS

- Características: Es una plataforma de código abierto (open source) enfocada en la simplicidad y la facilidad de uso. A diferencia de Moodle, Chamilo prioriza una interfaz más visual e intuitiva, organizando las herramientas mediante iconos claros.
- Uso en nivel secundario: Ha ganado terreno en Latinoamérica y Europa en escuelas que buscan la libertad del Open Source sin la complejidad técnica de Moodle.
- Licencia: Son Open Source (GPL), lo que significa que el código es libre, se pueden descargar e instalar gratuitamente, aunque requieren un servidor propio.
- Curva de Aprendizaje: Su curva es media-baja (intuitivo), diseñada para ser más amigable desde el inicio.
- Personalización: Es alta (visual), permitiendo adaptar la estética de forma sencilla.
- Integración de IA (Potencial): Alta, también favorecida por su naturaleza de código abierto para integrar nuevas tecnologías.
- Uso Pedagógico: Se centra en la simplicidad y colaboración para facilitar el proceso de enseñanza.

En resumen

- Ventaja: Facilita la creación rápida de contenidos y ejercicios sin requerir conocimientos técnicos avanzados por parte del docente.

Incorpora elementos de red social que fomentan el aprendizaje colaborativo.

- Desafío: Menor cantidad de plugins de terceros disponibles en comparación con Moodle.

A continuación, se resumen las Características principales de cada LMS analizado.

Característica	Moodle	Google Classroom	Canvas	Chamilo
Licencia	Open Source (GPL)	Propietario (Gratuito)	Propietario (Pago)	Open Source (GPL)
Curva de Aprendizaje	Alta (Complejo)	Muy Baja (Simple)	Media (Moderno)	Media-Baja (Intuitivo)
Personalización	Extrema (Plugins)	Baja	Media	Alta (Visual)
Integración IA (Potencial)	Muy Alta (Código abierto)	Limitada (Ecosistema cerrado)	Alta (Vía LTI)	Alta (Código abierto)
Enfoque Pedagógico	Constructivismo o Social	Gestión de Tareas	Experiencia de Usuario	Simplicidad y Colaboración

Tabla 1: Comparación de las características de las principales plataformas LMS

3.5. Integración de IA en LMS

Una vez definidos los fundamentos de la IA y las características generales de los principales LMS, resulta imperativo analizar la viabilidad técnica de su convergencia. No todas las plataformas están igualmente preparadas para soportar la arquitectura modular (LMS ↔ API ↔ Motor IA) propuesta en la sección anterior.

Este análisis evalúa el potencial de Moodle, Chamilo, Google Classroom y Canvas para actuar como "huéspedes" de módulos de inteligencia artificial, considerando específicamente el contexto de la educación media.

A continuación, se detalla el análisis realizado y, en la Tabla 2, se expone un resumen comparativo entre las mismas.

Moodle: representa el escenario de máxima libertad técnica, pero también de mayor barrera de entrada.

- Análisis de Integración: Al ser *Open Source* (escrito en PHP), permite la modificación directa de su núcleo. Esto significa que un desarrollador puede insertar "sondas" en cualquier parte del código para capturar datos extremadamente granulares (clics, tiempos de lectura, interacciones del mouse) que otros LMS no registran.
- Compatibilidad Arquitectónica: Moodle posee una API robusta y un sistema de *Web Services* nativo que facilita la conexión con motores externos de IA. Además, ya cuenta con un subsistema de *Analytics* interno (basado en modelos predictivos simples en Python) que puede ser expandido.
- Veredicto para el Prototipo: Su potencial es ilimitado, pero su base de datos es compleja y su interfaz nativa resulta poco atractiva para el alumnado adolescente, requiriendo una inversión significativa en diseño de experiencia de usuario (UX) para que las recomendaciones de la IA se sientan modernas y no intrusivas.

Características:

- Acceso al código núcleo (Viabilidad técnica): Es Total (Alto). Al ser *Open Source*, permite la modificación directa de su núcleo escrito en PHP.
- Granularidad de datos para ML: Es Muy Alta (Compleja). Permite capturar datos extremadamente detallados como clics, tiempos de lectura e interacciones del mouse.
- Facilidad de modificar la UI para la IA: Se considera Media. Requiere el desarrollo de plugins complejos para alterar la interfaz.
- Adecuación UX al nivel secundario: Es baja. Su apariencia nativa se percibe como anticuada para alumnos adolescentes.

- Viabilidad económica para prototipo: Es Alta (Gratis) en términos de licencia.

Google Classroom: A pesar de su dominio en el mercado escolar, Google Classroom presenta las mayores limitaciones para una integración profunda de IA personalizada.

- Análisis de Integración: Classroom no es un LMS en el sentido estricto; es un gestor de flujos de trabajo. Los datos que recolecta son de "grano grueso" (quién entregó, cuándo y qué nota obtuvo). No permite acceder a datos de comportamiento detallado durante el proceso de aprendizaje.
- Compatibilidad Arquitectónica: Su integración depende exclusivamente de las APIs de Google Workspace. Si bien estas permiten conectar herramientas externas, no permiten modificar la interfaz de Classroom para mostrar, por ejemplo, una "ruta de aprendizaje adaptativa" generada por una IA dentro de la misma plataforma. La IA de Google (Gemini) se está integrando, pero como una caja negra controlada por ellos, no por el investigador.
- Veredicto para el Prototipo: Baja viabilidad para un prototipo de IA adaptativa propia. Su ecosistema es demasiado cerrado para la experimentación académica profunda.

Características:

- Acceso al código núcleo (Viabilidad técnica): Es Nulo (Bajo). Es un sistema propietario donde no se puede modificar el código interno.
- Granularidad de datos para ML: Es baja (Básica). Solo ofrece datos de "grano grueso" como entregas y notas, sin registrar el comportamiento detallado del proceso.
- Facilidad de modificar la UI para la IA: Es Nula. No permite alterar la interfaz para mostrar, por ejemplo, rutas de aprendizaje adaptativas propias.
- Adecuación UX al nivel secundario: Es Muy Alta (Familiar). Goza de gran dominio en el mercado escolar por su facilidad de uso.

- Viabilidad económica para prototipo: Es *Alta (Gratis)* parcialmente.

Canvas LMS: Canvas representa el estándar moderno de la industria, diseñado desde cero para la integración mediante estándares.

- Análisis de Integración: Canvas se basa en el estándar LTI (Learning Tools Interoperability). Esto significa que está diseñado para que herramientas externas (incluidos motores de IA) se "incrusten" en su interfaz de forma segura. Su API es moderna y está muy bien documentada.
- Compatibilidad Arquitectónica: Es ideal para la arquitectura de microservicios propuesta. El LMS y la IA se comunican de forma estandarizada.
- Veredicto para el Prototipo: Técnicamente es excelente. Sin embargo, una implementación típica en escuelas medias públicas de Latinoamérica, sus costos de licencia y la imposibilidad de acceder al código núcleo (en su versión SaaS) lo hacen menos viable que las opciones *Open Source* para un prototipo experimental.

Características:

- Acceso al código núcleo (Viabilidad técnica): Es Restringido (Medio). En su versión SaaS, no se permite el acceso al código núcleo.
- Granularidad de datos para ML: Es Alta (Vía API). Posee una API moderna y bien documentada para la extracción de información.
- Facilidad de modificar la UI para la IA: Es Alta (Vía LTI). Está diseñado para que herramientas externas se incrusten de forma segura en su interfaz.
- Adecuación UX al nivel secundario: Es Alta (Moderna y móvil). Ofrece una experiencia de usuario actual.
- Viabilidad económica para prototipo: Es baja. Los costos de licencias dificultan su implementación típica en escuelas públicas de Latinoamérica.

Chamilo LMS: se posiciona como una alternativa fuerte en el mundo del código abierto, priorizando la simplicidad sobre la complejidad modular de Moodle.

- Análisis de Integración: Al igual que Moodle, es *Open Source* y permite acceso total al código y base de datos. Sin embargo, su arquitectura es más limpia y menos fragmentada, lo que facilita el desarrollo de plugins de integración para investigadores con menos experiencia técnica.
- Compatibilidad Arquitectónica: Su enfoque en herramientas visuales y sociales facilita la integración de IA en la capa de presentación (UI). Por ejemplo, integrar un chatbot en su barra lateral es técnicamente menos invasivo que en Moodle.
- Veredicto para el Prototipo: Chamilo ofrece un balance excelente para la educación secundaria. Su interfaz es más amigable para los jóvenes y su código es accesible. Es un candidato ideal si se busca un prototipo funcional en un tiempo razonable sin perder la capacidad de acceder a los datos profundos.

Características:

- Acceso al código núcleo (Viabilidad técnica): Es Total (Alto). Ofrece acceso completo al código y base de datos con una arquitectura más limpia que la de Moodle.
- Granularidad de datos para ML: Es Alta (Accesible). Facilita el desarrollo de integraciones para investigadores con menos experiencia técnica.
- Facilidad de modificar la UI para la IA: Es Alta. Posee una arquitectura más simple que permite integrar elementos como chatbots de forma menos invasiva.
- Adecuación UX al nivel secundario: Es Alta (Visual e Intuitiva). Su interfaz es más amigable para los jóvenes de educación secundaria.
- Viabilidad económica para prototipo: Es Alta (Gratuito).

A continuación se presenta un resumen comparativo de las características sobre la integración de IA en cada plataforma LMS.

Criterio de Análisis	Moodle	Google Classroom	Canvas LMS	Chamilo
Acceso al Código Núcleo (Viabilidad Técnica)	Total (Alto)	Nulo (Bajo)	Restringido (Medio)	Total (Alto)
Granularidad de Datos para ML	Muy Alta (Compleja)	Baja (Básica)	Alta (Vía API)	Alta (Accesible)
Facilidad de Modificar la UI para la IA	Media (Requiere plugins complejos)	Nula	Alta (Vía LTI)	Alta (Arquitectura más simple)
Adecuación UX al nivel secundario	Baja (Anticuada nativamente)	Muy Alta (Familiar)	Alta (Moderna y móvil)	Alta (Visual e intuitiva)
Viabilidad Económica para Prototipo	Alta (Gratuito)	Alta (Gratuito parcialmente)	Baja (Licencias)	Alta (Gratuito)

Tabla 2: Comparación de las características sobre la integración de IA en cada plataforma LMS.

CAPÍTULO 4. Desarrollo del Prototipo de IA integrado al LMS CHAMILO

4.1 Fase de Elección del Prototipo

Basado en el estudio y análisis precedente, realizado en la Tabla 1, se concluye que para el desarrollo de un prototipo de investigación enfocado en la educación media (secundario), las plataformas propietarias (Google Classroom y Canvas) quedan descartadas debido a las restricciones en el acceso a los datos y los costos asociados, respectivamente.

Por lo tanto, la elección final recae entre las opciones de código abierto: plataformas Moodle y Chamilo

Moodle ha sido el principal objeto de estudio para la aplicación de algoritmos de *Machine Learning* debido a su arquitectura de datos abierta [13][14].

- *Análítica Predictiva*: Estudios recientes, como los realizados en contextos universitarios de Latinoamérica (2023-2024), han utilizado los logs de Moodle para entrenar algoritmos que predicen la deserción escolar con una precisión superior al 85%. Estos modelos alertan a los docentes sobre alumnos en riesgo semanas antes de que abandonen la materia.
- *Moodle 4.5 y la IA Nativa*: La comunidad oficial de Moodle ha comenzado a integrar herramientas de IA generativa en su núcleo (versión 4.5 en adelante), enfocándose en la generación asistida de contenido y la accesibilidad. Sin embargo, la literatura señala que estas herramientas aún requieren una configuración técnica avanzada que escapa al docente promedio de educación media.

A diferencia de Moodle, la investigación académica sobre Chamilo es limitada, pero su desarrollo técnico ha mostrado avances concretos y prácticos significativos en los últimos dos años (2023-2025) [15][16][17].

- Generación de Evaluaciones (OpenAI Plugin): A partir de la versión 1.11.18, Chamilo introdujo integraciones experimentales con modelos GPT para automatizar la creación de preguntas tipo test (formato Aiken). Investigaciones técnicas destacan que esto reduce el tiempo de diseño instruccional del docente en un 40%, aunque se advierte sobre la necesidad de revisión humana para evitar "alucinaciones" del modelo.
- Sistemas de Recomendación: Proyectos recientes (Hackathons y desarrollos comunitarios 2024) han explorado el uso de plugins de "Recomendador de Aprendizaje" en Chamilo. Estos módulos analizan el historial de cursos del alumno para sugerir rutas de aprendizaje, aunque su eficacia pedagógica en adolescentes aún no ha sido medida rigurosamente en estudios longitudinales.

Conforme a lo analizado anteriormente, y como se observa en la Tabla 2, si bien Moodle ofrece la mayor potencia teórica, su complejidad técnica y su interfaz poco amigable para docentes y estudiantes representan obstáculos significativos. Por lo tanto, Chamilo LMS se perfila como la plataforma más oportuna para este estudio en particular. Su combinación de acceso total al código (open source) al docente, una curva de aprendizaje técnica más suave y una interfaz de usuario más amigable resultan nativamente más cercana a las expectativas de los docentes y estudiantes de nivel secundario; de esta forma lo convierten en el entorno ideal para experimentar con la integración de una arquitectura de IA sin perder el foco en la usabilidad pedagógica.

Esta elección se justifica, además, porque los estudios sobre Moodle frecuentemente proponen arquitecturas complejas de difícil implementación en instituciones educativas de nivel secundario con recursos limitados, dado que su aplicación requiere un mayor nivel de conocimiento y capacitación. En contraste, Chamilo se presenta como una plataforma técnicamente viable, intuitiva y de fácil asimilación y utilización por parte del usuario, prescindiendo de arquitecturas de soporte extensas y costosas para garantizar su correcto funcionamiento.

4.2 Fase de Preparación del Entorno Tecnológico

Para garantizar la viabilidad del prototipo y simular un entorno de producción real, se seleccionó una arquitectura basada en servidor local (Localhost) que permite la manipulación segura de bases de datos y archivos de configuración.

Para poder albergar la plataforma de LMS Chamilo en el Servidor Local, se procedió a la instalación de un paquete de software XAMPP, configurando los siguientes servicios:

- Servidor Web: Apache HTTP Server (Versión 2.4.x).
- Lenguaje de Script: PHP (Versión 8.1 o superior), requisito indispensable para la compatibilidad con las últimas versiones de Chamilo.
- Base de Datos: MariaDB/MySQL para el almacenamiento de registros de estudiantes y logs de interacción.

4.3 Fase de Instalación y Despliegue de Chamilo LMS

Se seleccionó la versión estable Chamilo LMS 1.11.x debido a su compatibilidad comprobada con plugins de terceros y estabilidad en entornos de producción. Detalles y pasos de la Fase de Instalación se pueden ver en Anexo 1.

En cuanto a la fase de Despliegue, se realizaron las siguientes actividades

1. Carga del Código Fuente: Se descargó el paquete oficial desde *chamilo.org* y se descomprimió en el directorio raíz del servidor web (/htdocs).
2. Creación de Base de Datos: Mediante *phpMyAdmin*, se generó una base de datos relacional denominada *chamilo_ai* con cotejamiento *utf8mb4_general_ci* para soportar caracteres especiales.
3. Configuración de Permisos: Se otorgaron permisos de lectura y escritura (*chmod 777* en entorno de pruebas) a los directorios de configuración para permitir que el LMS escriba los archivos de integración de la IA.

4.4 Fase de Integración de Módulos de Inteligencia Artificial

El núcleo innovador de este prototipo reside en la integración híbrida de dos tipologías de IA: una Generativa (para creación de contenido) y una Conversacional (asistencia al alumno) Anexo 2.

Integración de IA Generativa (OpenAI API): El objetivo de este módulo es asistir al docente en la creación automatizada de evaluaciones y contenido del curso.

- *Paso 1:* Obtención de Credenciales (API Key). Se generó una *Secret Key* en la plataforma de desarrolladores de OpenAI, estableciendo límites de uso (cuotas) para controlar el consumo de tokens durante las pruebas (El openAI es un servicio pago, no gratuito).
- *Paso 2:* Configuración del Plugin de IA. Se accedió al panel de administración de Chamilo (Administración > Plugins > Inteligencia Artificial). Se introdujo la API Key y se seleccionó el modelo gpt-3.5-turbo (o gpt-4) por su equilibrio entre velocidad de respuesta y costo. Se habilitó la opción "Generación automática de preguntas tipo test Aiken²" en la herramienta de Ejercicios.

Integración de Asistente Virtual (Chatbot Conversacional): Para fomentar la autonomía del estudiante, se integró un agente conversacional externo capaz de responder dudas 24/7. Se pueden utilizar plataformas de chatbot embebido como *Dialogflow*, *Tawk.to con IA* o un script propio en Python. En este caso de aplicación se utilizó *Tawk.to con IA*.

- *Paso 1:* Inyección de Código (Scripting). Dado que Chamilo permite la personalización de plantillas, se modificó el archivo header.tpl (o mediante la opción "HTML en cabecera" en la administración) para inyectar el script de JavaScript del chatbot. En la Figura 3 se muestra el código a inyectar.

² **Preguntas tipo test Aiken:** Un tipo de preguntas de opción múltiple diseñado para medir la dificultad de un ítem y la discriminación entre estudiantes que conocen el material y los que no. Utiliza un índice de dificultad y un índice de discriminación, siendo la proporción de estudiantes que responden correctamente y la correlación biserial entre la respuesta correcta y la puntuación total del test.

```
header.html x
1 <script type="text/javascript">
2   ...var Tawk_API=Tawk_API||{}, Tawk_LoadStart=new Date();
3   ... (function(){
4     ...var s1=document.createElement("script"),s0=document.getElementsByTagName("script")[0];
5     ...s1.async=true;
6     ...s1.src='https://embed.tawk.to/ID-DEL-CHATBOT/default';
7     ...s1.charset='UTF-8';
8     ...s1.setAttribute('crossorigin','*');
9     ...s0.parentNode.insertBefore(s1,s0);
10    ...})();
11 </script>
12
```

Figura 3. Implementación del script de comunicación asíncrona para el widget de chat (Tawk.to)

Nota: La figura 3 muestra el archivo header.html donde se inserta un bloque de código JavaScript encargado de la instanciación del servicio de chat (Tawk.to). El script utiliza una función autoejecutable para crear dinámicamente un elemento <script>, configurándose como asíncrono para evitar bloqueos en el renderizado del LMS.

- Paso 2: Entrenamiento del Agente. Se cargó al chatbot con una base de conocimiento (*Knowledge Base*) inicial conteniendo preguntas frecuentes sobre el uso de la plataforma y el temario de la asignatura piloto elegida (en este caso fue: Práctica profesionalizante).

4.5 Fase de Pruebas Funcionales y Validación Técnica

Una vez integrados los módulos, se procedió a validar su funcionamiento mediante dos casos de uso específicos Anexo 2.

Prueba de Generación de Evaluaciones (Rol Docente)

- Acción: Un usuario con el rol de docente ingresó un tema ("Tipos de Sistemas Operativos") en el módulo de Ejercicios asistido por IA.
- Resultado: El sistema, conectado vía API a OpenAI, devolvió en 15 segundos un cuestionario de 10 preguntas de opción múltiple, correctamente formateado e insertado en el curso.

- Validación: Exitosa. Se redujo el tiempo de creación de 20 minutos (manual) a menos de 1 minuto.

Prueba de Asistencia al Estudiante (Rol Alumno)

- Acción: Un usuario con rol de estudiante accedió al curso y utilizó el widget flotante para preguntar: "*¿Cuándo es la fecha de entrega del trabajo final?*".
- Resultado: El chatbot interpretó la intención y respondió con la información extraída de la guía docente cargada previamente.
- Validación: Exitosa. La respuesta fue inmediata y precisa, sin intervención humana.

CAPÍTULO 5. Experimentación

5.1 Metodología de Intervención con el Cuerpo Docente

5.1.1 Selección e Involucramiento de los Participantes

El proyecto involucró activamente a los docentes de la orientación Informática de la escuela EPET N.º 1 de Albardón, específicamente aquellos a cargo de las asignaturas técnicas de 5º, 6º y 7º año. La selección de este grupo fue estratégica, dada su afinidad con las herramientas tecnológicas y su rol directo en la formación profesional de los estudiantes avanzados.

El proceso de intervención se desarrolló en tres fases:

1. Contextualización: Se partió de la experiencia previa de los docentes con Google Classroom (período 2020-2021) y su posterior transición al uso presencial de Chamilo LMS en la red interna de la institución.
2. Capacitación y Propuesta: Durante el ciclo 2025, se presentó a los docentes la propuesta de integrar Inteligencia Artificial en la plataforma Chamilo para evolucionar del modelo tradicional que ya se venía utilizando; para así migrar a un sistema que permita un seguimiento individualizado del estudiante.
3. Experimentación Activa: Los docentes trabajaron en sus materias habituales bajo un modelo híbrido, aplicando la IA para optimizar la gestión de contenidos y el análisis de rendimiento estudiantil.

5.1.2. Dinámica de Trabajo y Distribución de Clases

Para garantizar una comparación válida, la intervención se dividió en dos momentos diferenciados:

- Fase A (Control): Se documentó la labor o el esfuerzo docente para la preparación y desarrollo de sus clases, utilizando la plataforma Chamilo tradicional, durante un bloque inicial de clases (el segundo trimestre).

- **Fase B (Experimental):** Se introdujo la versión del LMS con IA. Los docentes trabajaron durante el tercer trimestre integrando las nuevas funcionalidades, permitiéndoles experimentar en tiempo real la automatización de tareas académicas y la analítica predictiva sobre el progreso de los alumnos.

5.2. Diseño y Aplicación de la Encuesta

5.2.1. Estructura y Dimensiones del Instrumento

La evaluación del impacto del uso de la plataforma Chamilo tanto tradicional como con la IA integrada, se realizó mediante una encuesta, diseñada para capturar tanto datos cuantitativos como percepciones cualitativas (instrumento mixto), además se incluyeron preguntas abiertas para que los docentes pudieran expresarse sobre los desafíos técnicos encontrados y las oportunidades de mejora observadas en la versión con IA frente a la tradicional.

La encuesta se estructuró en torno a cuatro dimensiones clave, como se observa en la Tabla 3:

Dimensión	Objetivo de Análisis
Generación de contenido y planificación (G)	Esta dimensión analiza la eficiencia y calidad percibida en la creación de materiales y la planificación de la o las asignaturas (demora en horas/minutos en su elaboración).
Diseño y Ejecución de Actividades y Evaluaciones (A)	Esta dimensión se enfoca en la creación y diseño de actividades interactivas y las herramientas de evaluación proporcionadas por la plataforma Chamilo.
Evaluación, Calificación y Retroalimentación (E)	Esta dimensión considera la eficiencia en el proceso de calificación y el soporte para la retroalimentación.
Usabilidad y Adaptación de la IA (U)	Esta dimensión mide la facilidad de uso y la percepción general del impacto de la IA en la enseñanza.

Tabla 3. Dimensiones claves de medición

Cada dimensión está compuesta por tres ítems con respecto a la plataforma LMS Chamilo tradicional, y otros tres respecto a la plataforma LMS Chamilo integrada con IA.

Items para Dimensión: Generación de contenido y planificación (G)

- LMS Chamilo Traditional

G1. La planificación semanal o trimestral de las materias (temas, objetivos) es rápida y eficiente utilizando solo las herramientas tradicionales de Chamilo.

G3. La calidad de los resúmenes o materiales de apoyo generados con las herramientas tradicionales es satisfactoria.

G5. Las herramientas tradicionales me permiten mantener una estructura lógica y organizada del contenido de la asignatura o materia.

- LMS Chamilo con IA

G2. La planificación semanal o trimestral de las materias (temas, objetivos) se agiliza significativamente al utilizar las herramientas asistidas por IA.

G4. La calidad del material de apoyo (resúmenes, glosarios) generado automáticamente por la IA es consistentemente alta.

G6. Las funcionalidades de IA ayudan a sugerir o estructurar el contenido de manera más efectiva para el flujo de aprendizaje de los estudiantes.

Items para Dimensión: Diseño y Ejecución de Actividades y Evaluaciones (A)

- LMS Chamilo Tradicional

A1. El proceso de crear preguntas para cuestionarios o exámenes utilizando las herramientas tradicionales de Chamilo es sencillo y rápido.

A3. Puedo diseñar actividades interactivas y atractivas (ej. foros, tareas) en un tiempo razonable con las herramientas tradicionales.

A5. La plataforma tradicional me facilita la adaptación o modificación de actividades existentes para diferentes grupos de estudiantes, niveles o perfiles de estudiantes.

- LMS Chamilo con IA

A2. La IA (ej. generador automático de preguntas) me ahorra tiempo sustancial en la preparación de las evaluaciones de la asignatura y sencillo.

A4. Las herramientas de IA me permiten crear actividades más interactivas y motivadoras en forma más rápida.

A6. La IA me facilita, a través de sugerencias, la adaptación o modificación de actividades existentes para diferentes grupos de estudiantes, niveles o perfiles de estudiantes.

Items para Dimensión: Evaluación, Calificación y Retroalimentación (E)

- LMS Chamilo Tradicional

E1. El proceso de calificación de tareas o exámenes es intuitivo y consume poco tiempo usando las herramientas tradicionales de Chamilo.

E3. Las herramientas tradicionales de Chamilo permiten al docente proporcionar una retroalimentación útil y detallada a los estudiantes.

E5. La plataforma tradicional permite identificar rápidamente a los estudiantes con riesgo académico o que necesitan ayuda adicional.

- LMS Chamilo con IA

E2. La IA agiliza y facilita la calificación de las evaluaciones a los estudiantes (ej. auto-calificación de respuestas abiertas o ensayos cortos)

E4. La IA le proporciona al docente sugerencias útiles para mejorar y agilizar la retroalimentación que se entrega a los estudiantes, a través de la plataforma.

E6. La plataforma con IA proporciona un análisis de datos sobre el rendimiento de los estudiantes más profundo, permitiendo predecir aquellos con riesgo académico.

Items para Dimensión: Usabilidad y Adaptación de la IA (U) (dimensión solo para Chamilo con IA integrada)

- U1. La interfaz de usuario de Chamilo con IA es intuitiva y fácil de usar en comparación con la versión tradicional.
- U2. Interactuar con las funcionalidades de IA, a través de Chamilo, fue sencillo o la curva de aprendizaje fue rápida.
- U3. La IA ayuda a personalizar las rutas de aprendizaje, definiendo los materiales a brindar según las características del estudiante.
- U4. Confío en la precisión y fiabilidad de los contenidos (ej. resúmenes, preguntas) generados automáticamente por la IA.
- U5. En general, la integración de la IA en Chamilo mejora la calidad de la enseñanza más allá de lo que permite lograr Chamilo con las herramientas tradicionales.

Las preguntas abiertas incluidas en la encuesta son:

1. Mencione tres (3) tareas específicas de la docencia donde la IA le ha generado el mayor ahorro de tiempo en Chamilo.
2. Describa el principal desafío o frustración que ha encontrado al intentar utilizar o confiar en las herramientas de IA dentro de la plataforma.
3. Si tuviera que elegir, ¿Cuál es la principal diferencia cualitativa que la IA aporta a su experiencia como docente, en comparación con Chamilo tradicional?
4. ¿Qué otra funcionalidad de IA adicional, que ud. conozca (ej. en contenido, evaluación, o soporte estudiantil) le gustaría ver integrada en Chamilo para mejorar su labor docente?
5. Puede agregar el comentario que desee, si tiene observaciones para agregar (tanto positivo como negativo), tanto de Chamilo tradicional como de Chamilo con IA integrada.

5.2.2. Escalamiento, Recolección y Administración del instrumento

La sección cuantitativa de la encuesta se evaluó siguiendo una escala tipo Likert³ de 5 puntos, permitiendo medir la intensidad del acuerdo o desacuerdo de los docentes respecto a la integración tecnológica de cada uno de los ítems de cada dimensión:

- 1: Totalmente en desacuerdo
- 2: En desacuerdo
- 3: Neutral / No aplica
- 4: De acuerdo
- 5: Totalmente de acuerdo

La toma de datos se realizó de forma digital, utilizando el servicio de formulario de Google (Google Forms), una vez finalizado el 3er trimestre, usando la plataforma con IA integrada. Esto aseguró que los docentes tuvieran una perspectiva comparativa fresca y pudieran emitir juicios basados en la experiencia empírica directa en el aula de la EPET N.º 1, tanto de la experiencia del uso de Chamilo tradicional como el de Chamilo con IA integrada.

La encuesta realizada se puede ver en el Anexo 3.

³ La **Escala tipo Likert** es una herramienta de investigación psicométrica utilizada principalmente para medir actitudes, opiniones o percepciones de las personas de manera cuantitativa.

CAPÍTULO 6. Análisis y Resultados

Una vez ejecutada la encuesta y recolectados los datos, estos fueron sometidos a técnicas estadísticas simples para calcular los promedios por ítem y por dimensión en cada experiencia. Este análisis permitió realizar mediciones, correlaciones y comparaciones para la posterior inferencia de los resultados.

Dado que la encuesta se aplicó a 10 docentes, se pudo realizar un análisis tanto de los datos crudos como de los procesados. Se decidió excluir del procesamiento las respuestas de un docente en particular por considerar que sus valores son atípicos (outliers). Esta decisión se fundamenta en que fue el único docente que puntuó consistentemente más bajo todos los ítems relacionados con Chamilo con IA integrada. El docente se encontraba en instancias próximas a su jubilación (y ya jubilado al momento de la redacción final de este documento) con escaso interés en la participación en la experiencia, la innovación y la adopción de nuevas tecnologías. Los datos crudos obtenidos de la encuesta se encuentran disponibles en el Anexo 4.

6.1 Análisis Comparativo por Dimensión

Los datos obtenidos a través de los ítems de cada dimensión (escala Likert del 1 al 5) fueron promediados a través de una planilla de cálculo para obtener el valor medio de cada dimensión. En la Tabla 4 se observan los mismos, reflejando una mejora manifiesta en la percepción docente al integrar la IA:

Dimensión	Chamilo Tradicional (Promedio)	Chamilo con IA (Promedio)	Diferencia (Impacto)
Generación de contenido y planificación	3,59	4,07	+0,48
Diseño y Ejecución de Actividades y Evaluaciones	2,48	4,26	+1,78

Evaluación, Calificación y Retroalimentación	3,33	4,15	+0,82
Usabilidad y Adaptación de la IA	X	3,96	X

Tabla 4 . Promedios por dimensión comparando Chamilo Tradicional vs Chamilo con IA integrada.

Hallazgos Clave por Dimensión:

La evaluación comparativa entre el modelo tradicional y el asistido por IA subraya un progreso significativo en la efectividad del aprendizaje:

- **Diseño y Ejecución de Actividades y Evaluaciones:** El salto más significativo se registró en esta dimensión, que experimentó un aumento de +1.78 puntos en su valoración. Este hallazgo sugiere que la IA facilita el diseño y la creación de actividades de manera automática.
- **Evaluación, Calificación y Retroalimentación:** La calidad y diversidad de las tareas y los métodos de retroalimentación se ven enriquecidos por la automatización de la calificación.
- **Usabilidad y Adaptación:** La capacidad del sistema para ofrecer una experiencia de aprendizaje a medida mostró una mejora notable. La métrica de adaptación de actividades para distintos grupos ascendió notablemente de 2.48 (en el modelo tradicional) a 4.26 (con IA). Este aumento es indicativo del éxito en la implementación de algoritmos de IA para identificar las necesidades individuales de los estudiantes y ajustar el contenido o el ritmo de estudio en consecuencia, lo que potencia la inclusión y la eficiencia del aprendizaje.

Si bien el impacto en el aprendizaje fue altamente positivo, el análisis de la dimensión de Usabilidad y Adaptación reveló matices importantes:

- **Curva de Aprendizaje:** La facilidad con la que los docentes adoptaron la nueva interfaz y las funcionalidades impulsadas por IA fue valorada de manera excepcional, alcanzando un puntaje de 3.96. Esto sugiere que la

integración de la IA se realizó de manera intuitiva y no representó una barrera tecnológica significativa para los usuarios.

- **Fiabilidad y Cautela:** A pesar de la alta valoración de la usabilidad, se observó una cautela marcada respecto a la fiabilidad de los contenidos generados por IA. Este ítem registró el puntaje más bajo dentro de la dimensión de Usabilidad. Este dato es crucial, ya que apunta a una preocupación subyacente entre los usuarios sobre la precisión, la veracidad y el posible sesgo de la información o las evaluaciones producidas de forma autónoma por los modelos de IA. Es imperativo abordar esta percepción para consolidar la confianza en el nuevo ecosistema educativo.

6.2 Análisis entre ítems y dimensiones

A continuación, en la Tabla 5, se observan los promedios de cada ítem para cada dimensión.

Generación de Contenido y Planificación	G1. La planificación semanal o trimestral de las materias (temas, objetivos) es rápida y eficiente utilizando solo las herramientas tradicionales de Chamilo.	3,00	3,59	Chamilo Tradicional
	G3. La calidad de los resúmenes o materiales de apoyo generados con las herramientas tradicionales es satisfactoria.	3,89		
	G5. Las herramientas tradicionales me permiten mantener una estructura lógica y organizada del contenido de la asignatura o materia.	3,89		
	G2. La planificación semanal o trimestral de las materias (temas, objetivos) se agiliza significativamente al utilizar las herramientas asistidas por IA.	4,22	4,07	Chamilo + IA
	G4. La calidad del material de apoyo (resúmenes, glosarios) generado automáticamente por la IA es consistentemente alta.	3,89		
	G6. Las funcionalidades de IA ayudan a sugerir o estructurar el contenido de manera más efectiva para el flujo de aprendizaje de los estudiantes.	4,11		
Diseño y Ejecución de actividades y Evaluaciones	A1. El proceso de crear preguntas para cuestionarios o exámenes utilizando las herramientas tradicionales de Chamilo es sencillo y rápido.	2,44	2,48	Chamilo Tradicional
	A3. Puedo diseñar actividades interactivas y atractivas (ej. foros, tareas) en un tiempo razonable con las herramientas tradicionales.	2,89		
	A5. La plataforma tradicional me facilita la adaptación o modificación de actividades existentes para diferentes grupos de estudiantes, niveles o perfiles de estudiantes.	2,11		
	A2. La IA (ej. generador automático de preguntas) me ahorra tiempo sustancial en la preparación de las evaluaciones de la asignatura y sencillo.	4,67	4,26	Chamilo + IA
	A4. Las herramientas de IA me permiten crear actividades más interactivas y motivadoras en forma más rápida.	3,89		
	A6. La IA me facilita, a través de sugerencias, la adaptación o modificación de actividades existentes para diferentes grupos de estudiantes, niveles o perfiles de estudiantes.	4,22		
Evaluación, Calificación y Retroalimentación	E1. El proceso de calificación de tareas o exámenes es intuitivo y consume poco tiempo usando las herramientas tradicionales de Chamilo.	3,00	3,33	Chamilo Tradicional
	E3. Las herramientas tradicionales de Chamilo permiten al docente proporcionar una retroalimentación útil y detallada a los estudiantes.	4,11		
	E5. La plataforma tradicional permite identificar rápidamente a los estudiantes con riesgo académico o que necesitan ayuda adicional.	2,89		
	E2. La IA agiliza y facilita la calificación de las evaluaciones a los estudiantes (ej. auto-calificación de respuestas abiertas o ensayos cortos)	4,33	4,15	Chamilo + IA
	E4. La IA le proporciona al docente sugerencias útiles para mejorar y agilizar la retroalimentación que se entrega a los estudiantes, a través de la plataforma.	4,00		

	E6. La plataforma con IA proporciona un análisis de datos sobre el rendimiento de los estudiantes más profundo, permitiendo predecir aquellos con riesgo académico.	4,11		
Usabilidad y Adaptación De la IA	U1. La interfaz de usuario de Chamilo con IA es intuitiva y fácil de usar en comparación con la versión tradicional.	4,00	3,96	Chamilo + IA
	U2. Interactuar con las funcionalidades de IA, a través de Chamilo, fue sencillo o la curva de aprendizaje fue rápida.	4,44		
	U3. La IA ayuda a personalizar las rutas de aprendizaje, definiendo los materiales a brindar según las características del estudiante.	3,89		
	U4. Confío en la precisión y fiabilidad de los contenidos (ej. resúmenes, preguntas) generados automáticamente por la IA.	3,33		
	U5. En general, la integración de la IA en Chamilo mejora la calidad de la enseñanza más allá de lo que permite lograr Chamilo con las herramientas tradicionales.	4,11		

Tabla 5. Tabla de promedios de cada ítem para cada dimensión.

Dimensión 1: Generación de Contenido y Planificación

- **Análisis LMS Tradicional (Promedio 3.59):** Los docentes valoran positivamente la estructura lógica (G5: 3.89) y la calidad de los materiales (G3: 3.89), pero encuentran que la planificación manual es el punto más débil (G1: 3.00).
- **Análisis LMS con IA (Promedio 4.07):** Se observa una mejora sustancial en la agilidad de planificación (G2: 4.22) y en la capacidad de estructurar flujos de aprendizaje de manera más efectiva (G6: 4.11).
- **Conclusión:** La IA actúa como un organizador eficiente, reduciendo el esfuerzo inicial de estructuración de la materia.

Dimensión 2: Diseño y Ejecución de Actividades y Evaluaciones

- **Análisis LMS Tradicional (Promedio 2.48):** Esta es la dimensión con peor valoración. La adaptación de actividades para diferentes grupos es vista como una tarea muy difícil (A5: 2.11) y la creación de exámenes es lenta (A1: 2.44).

- **Análisis LMS con IA (Promedio 4.26):** Es el área de mayor impacto positivo. El ahorro de tiempo en la preparación de evaluaciones es calificado con la nota más alta de todo el estudio (A2: 4.67).
- **Conclusión:** La IA resuelve el principal "cuello de botella" del docente, permitiendo generar contenido interactivo y adaptado para las actividades y evaluaciones, de forma casi instantánea.

Dimensión 3: Evaluación, Calificación y Retroalimentación

- **Análisis LMS Tradicional (Promedio 3.33):** Chamilo tradicional es considerado bueno para dar retroalimentación detallada (E3: 4.11), pero deficiente para identificar, rápidamente, alumnos en riesgo (E5: 2.89).
- **Análisis LMS con IA (Promedio 4.15):** La IA mejora notablemente la capacidad predictiva sobre el riesgo académico (E6: 4.11) y agiliza la calificación de tareas complejas (E2: 4.33).
- **Conclusión:** La integración de IA permite pasar de una evaluación reactiva a una evaluación predictiva y personalizada.

Dimensión 4: Usabilidad y Adaptación de la IA

- **Análisis (Promedio 3.96):** Los docentes consideran que la curva de aprendizaje fue rápida y sencilla (U2: 4.44) y que la interfaz es intuitiva (U1: 4.00).
- **Punto Crítico:** El ítem con menor puntaje es la confianza en la precisión de lo que genera la IA (U4: 3.33). Esto indica que, aunque la herramienta es útil, el docente reconoce que su supervisión técnica sigue siendo indispensable para evitar errores.

Interpretación Final

El análisis de los promedios confirma que el paso del Chamilo tradicional al potenciado con IA transformó la experiencia docente de un nivel neutral/bajo (2.48 - 3.59) a un nivel de alta satisfacción (3.96 - 4.26).

El valor más destacado es la eficiencia en la creación de actividades, lo que libera tiempo para que el docente pueda enfocarse en el acompañamiento pedagógico directo de los alumnos de quinto, sexto y séptimo año de informática.

6.3 Análisis Cualitativo (Preguntas Abiertas)

Como se dijo anteriormente, en la encuesta se propusieron 5 preguntas con respuestas abiertas, para que los docentes puedan expresar sus experiencias, frustraciones, comentarios, etc, que incluso permiten entender el "porqué" de las valoraciones aportadas.

Pregunta 1: Menciona tres (3) tareas específicas de la docencia donde la IA le ha generado el mayor ahorro de tiempo en Chamilo.

Se pueden sintetizar en que todos los docentes coinciden en que la versión de Chamilo sin IA, aunque robusta, exige una inversión de tiempo considerable que afecta la profundidad pedagógica, es decir la calidad, intensidad y trascendencia del proceso de enseñanza-aprendizaje. No se trata de la cantidad de contenidos que un docente dicta, sino de la densidad cognitiva y el nivel de comprensión que el estudiante logra alcanzar:

- **Generación de Contenido:** Se describe como una tarea "insostenible" cuando se requiere crear grandes volúmenes de preguntas técnicas de forma manual.
- **Rigidez de Materiales:** La adaptación de un mismo contenido para diferentes perfiles de alumnos es un proceso lento y poco flexible.
- **Reactividad:** El seguimiento del alumno es reactivo; el docente solo detecta problemas cuando las notas son bajas, sin capacidad de anticipación.

Con la integración de la IA, el rol del docente de informática ha evolucionado. Los puntos más destacados por los encuestados son:

- **Eficiencia en el Diseño Instruccional:** La IA permite generar el "borrador sucio" de actividades, cuestionarios y rúbricas en minutos. Esto ha sido calificado como un "gran alivio en la carga administrativa".
- **Personalización a Escala:** Por primera vez, los docentes mencionan la posibilidad de ofrecer trayectos casi únicos para estudiantes avanzados (quienes pueden profundizar en temas específicos) sin desatender al resto de la clase.
- **Analítica Predictiva:** La capacidad de cruzar datos de acceso y tiempo para alertar sobre estudiantes en riesgo, antes de que reprueben, es vista como la principal diferencia cualitativa respecto al modelo tradicional.

A pesar del entusiasmo, el análisis cualitativo subraya dos advertencias importantes realizadas por los docentes:

1. **La Necesidad del "Toque Humano":** La IA se percibe como un excelente asistente de "lluvia de ideas", pero los docentes enfatizan que el material final siempre requiere una revisión para darle el "enfoque pedagógico correcto" y evitar errores técnicos sutiles.
2. **Precisión Técnica en Informática:** En asignaturas como Mantenimiento de Software, la IA tiene dificultades para crear estudios de caso realistas sobre fallas de hardware o escenarios de instalación física. Sus sugerencias suelen ser demasiado genéricas y no aplican al taller real. Por ello, el uso de la IA en Chamilo se entiende como una herramienta de apoyo y no como un reemplazo de la experiencia del profesor.

Pregunta 2: Describa el principal desafío o frustración que ha encontrado al intentar utilizar o confiar en las herramientas de IA dentro de la plataforma.

Se puede contrastar los problemas inherentes a la gestión tradicional en Chamilo frente a los nuevos retos que surgen al integrar la Inteligencia Artificial.

1. **El Desafío de la Precisión Técnica y la Obsolescencia:** En el uso de Chamilo tradicional, el docente es el único responsable y creador del contenido, lo que garantiza precisión pero a costa de una enorme inversión de tiempo. Al introducir la IA, el desafío se desplaza hacia la corrección crítica:

- Errores sutiles y código obsoleto: Varios docentes reportan que la IA genera código con errores lógicos o utiliza librerías depreciadas (Docentes 1 y 6). Esto obliga a una revisión minuciosa que, en ocasiones, genera inseguridad en el profesor (Docente 10).
- Alucinaciones en modelos complejos: En áreas específicas como bases de datos, la IA comete errores de normalización o sugiere relaciones ilógicas (Docente 9), lo que demuestra que la herramienta aún no posee un razonamiento técnico infalible.

2. **Contextualización frente a Generalización:** Una de las mayores frustraciones detectadas es la incapacidad de la IA para entender el entorno físico y social de la institución:

- Falta de realismo en talleres: El Docente 2 señala que las sugerencias de la IA son demasiado genéricas y no aplican a los escenarios de instalación física reales del taller.
- Fragmentación del grupo: La IA tiende a sugerir rutas tan personalizadas que pueden dificultar el mantenimiento de un ritmo de clase común (Docente 3), un desafío que no existía en la enseñanza tradicional lineal.

3. **Barreras Culturales y Éticas:** La integración de la IA no solo presenta retos técnicos, sino también humanos y de gestión:

- Resistencia al cambio: Existe el desafío de convencer a otros colegas sobre la eficiencia de estas herramientas frente a los métodos manuales tradicionales (Docente 4).

- **Privacidad y Seguridad:** Surge la preocupación por el manejo ético de los datos de los alumnos, especialmente al utilizar funciones de análisis predictivo (Docente 8).

Pregunta 3: Si tuviera que elegir, ¿Cuál es la principal diferencia cualitativa que la IA aporta a su experiencia como docente, en comparación con Chamilo tradicional?

Acá se analiza la principal diferencia cualitativa aportada por los docentes y revela que la integración de la IA en Chamilo no sólo acelera procesos, sino que altera la naturaleza misma de la interacción docente-plataforma. Se identifican tres ejes fundamentales de transformación:

1. **Cambio de Paradigma: De lo Reactivo a lo Proactivo:** Una de las diferencias más significativas señaladas es la transición en el monitoreo del alumno. Mientras que en el uso de **Chamilo tradicional** el docente tiene una visión "reactiva" (observa quién ya desaprobó), la **IA** permite una postura "proactiva".
 - **Detección Temprana:** Los docentes destacan la capacidad de la IA para cruzar datos de acceso y tiempo, alertando sobre riesgos académicos antes de que se produzca el fracaso (Docente 3 y 8).
2. **Personalización y Creatividad:** El análisis cualitativo describe a las herramientas tradicionales de Chamilo como "contenedores vacíos" que el docente debe llenar con un alto costo de tiempo. La IA transforma esta experiencia:
 - **Asistente de Creatividad:** Funciona como un motor de "lluvia de ideas" que ayuda a generar ejemplos variados y atractivos que antes tomaba horas buscar (Docente 2 y 7).
 - **Diferenciación de Actividades:** Se destaca la capacidad de generar variantes de un mismo ejercicio con distintos niveles de complejidad en minutos, facilitando una personalización a escala que en el modelo tradicional era inalcanzable (Docente 1 y 4).

3. **Agilidad ante la contingencia:** Un hallazgo relevante en la EPET N° 1 es la utilidad de la IA para docentes que cubren reemplazos. En el modelo tradicional, la falta de planificación previa es una barrera crítica; con la IA, se obtienen estructuras y materiales base en minutos, permitiendo una "velocidad de respuesta ante lo inesperado" (Docente 10).

Pregunta 4: ¿Qué otra funcionalidad de IA adicional, que ud. conozca (ej. en contenido, evaluación, o soporte estudiantil) le gustaría ver integrada en Chamilo para mejorar su labor docente?

Del análisis de las funcionalidades adicionales deseadas por los docentes revela que, tras la experiencia inicial con la IA, existe una demanda de herramientas más especializadas y menos genéricas. Esto marca una clara diferencia cualitativa entre el uso actual de Chamilo y la visión a futuro de la institución:

1. **Del Soporte Administrativo al Soporte Técnico Especializado:** En la versión tradicional, el docente es el único encargado de resolver dudas técnicas. Las respuestas indican una necesidad de delegar esta tarea:

- Tutoría Virtual 24/7: Se solicita la integración de *chatbots* que respondan preguntas administrativas y recurrentes (Docente 3), permitiendo que el docente se concentre en la enseñanza técnica.
- Depuración Pedagógica: Para la orientación informática, los docentes desean IA que no solo marquen errores de código o SQL, sino que expliquen el "porqué" del error (Docentes 1 y 9), transformando la plataforma en un entorno de aprendizaje asistido más allá de ser un simple repositorio de archivos.

2. **Integración con el Entorno Físico y Profesional:** Una de las demandas más innovadoras es la conexión de Chamilo con la realidad del taller:

- Visión por Computadora: Existe el deseo de que la IA pueda analizar fotos del cableado o instalaciones físicas de los alumnos para identificar errores visualmente (Docente 2). Esto elevaría a Chamilo de

un LMS puramente digital a uno capaz de interactuar con la formación técnica práctica de la escuela.

- Sincronización con la Industria: Los docentes proponen integrar la plataforma con herramientas profesionales externas (GitHub, entornos de red simulados), para que la IA evalúe proyectos en condiciones reales de trabajo (Docentes 4 y 6).

3. Mejora en la Gestión del Grupo (Reducción de la "Ceguera Pedagógica"):

A diferencia del modelo tradicional donde el docente debe "entrar a ciegas" a un curso nuevo o suplencia, se solicita:

- Informes de Estado Automáticos: Una IA que resuma el historial de calificaciones y temas "flojos" del grupo antes de iniciar una clase (Docente 10). Esto permitiría una continuidad pedagógica que el sistema tradicional, basado en registros manuales dispersos, difícilmente logra.

Pregunta 5: Puede agregar el comentario que desee, si tiene observaciones para agregar (tanto positivo como negativo), tanto de Chamilo tradicional como de Chamilo con IA integrada

Analizando los comentarios finales de los docentes de la EPET N° 1 de Albardón, permite concluir que la integración de la IA no se percibe como una sustitución del sistema tradicional, sino como una evolución hacia un modelo híbrido de gestión pedagógica.

CAPÍTULO 7. Conclusiones

Los resultados de la investigación y la implementación de prueba en la EPET N° 1 (Escuela Provincial de Educación Técnica N° 1 de Albardón) han arrojado conclusiones significativas respecto a la integración de capacidades de Inteligencia Artificial (IA) dentro del LMS (Learning Management System o Sistema de Gestión de Aprendizaje) Chamilo.

La evidencia recopilada sostiene firmemente que la IA, en este contexto, no opera como un sustituto o reemplazo de la indispensable labor docente. Por el contrario, su función primordial se establece como un potente multiplicador de la eficiencia y la productividad de la actividad académica en general.

Tal como se observa en la Tabla 4, las tres dimensiones que se comparan para ambas plataformas exponen el impacto positivo del uso de la IA integrada a la plataforma Chamilo. Este incremento en la eficiencia se manifiesta de forma más notable en la dimensión Diseño y Ejecución de Actividades y Evaluaciones, relacionada a la gestión de tareas administrativas y la creación y diseño de recursos didácticos de carácter técnico, con una diferencia o impacto positivo de 1,78. Históricamente, la elaboración de material didáctico específico y, sobre todo, la generación de evaluaciones técnicas complejas y variadas, representan una considerable carga administrativa y temporal para el cuerpo docente. La IA integrada en Chamilo ha logrado automatizar o asistir significativamente en estos procesos, liberando tiempo valioso del profesor que puede ser redirigido hacia actividades pedagógicas de mayor valor, como la interacción personalizada con los estudiantes, el diseño curricular avanzado, y la mentoría especializada.

En menor medida, pero no por ello menos importante, es el impacto positivo en las otras dimensiones: Generación de Contenido y Planificación (+0,48), y Evaluación, Calificación y Retroalimentación (+0,82). El apoyo de la IA para las tareas académicas es positivo, y estos resultados son refrendados en la dimensión de Usabilidad y Adaptación de la IA, en donde los docentes puntúan con 3,96 la intención de uso.

Sin embargo, la implementación no está exenta de desafíos. El principal obstáculo identificado radica en la imperativa necesidad de la supervisión y validación humana. A pesar de la sofisticación de los algoritmos de IA, la precisión técnica, la pertinencia contextual y la adecuación pedagógica del contenido (material didáctico, tareas, y evaluaciones) generado automáticamente no pueden darse por sentadas. La naturaleza especializada y a menudo crítica de las materias técnicas impartidas en la institución exige que el docente experto revise, valide y ajuste todo el resultado obtenido de la IA.

Esta supervisión asegura que las soluciones propuestas, el contenido temático y las evaluaciones solicitadas mantengan el rigor académico y la exactitud práctica requerida en la formación técnica profesional. Por ende, la IA actúa como un asistente sumamente capaz, pero el juicio profesional y la experticia técnica del docente siguen siendo el pilar fundamental para garantizar la calidad educativa.

CAPÍTULO 8. Trabajo a futuro.

Con el fin de consolidar y validar los resultados preliminares obtenidos en la fase experimental con los docentes de la orientación Informática, se propone un plan de expansión gradual que permita ampliar la muestra, mitigar la resistencia al cambio y asegurar la sostenibilidad técnica y pedagógica en toda la institución.

8.1 Fases del plan de expansión

Fase 1: Consolidación en la Orientación Informática

El primer paso consiste en convertir a los docentes participantes de esta experiencia en mentores tecnológicos. Se propone lo siguiente:

- **Capacitación entre Pares:** Implementar talleres donde los docentes que ya experimentaron con la IA compartan sus flujos de trabajo específicos (como la generación de código Python o rúbricas de evaluación) con el resto de sus colegas del área.
- **Repositorio de Prompts Técnicos:** Crear una base de datos de "prompts" (instrucciones para la IA) optimizados para las materias de 5°, 6° y 7° año, facilitando que los docentes novatos obtengan resultados precisos desde el primer día.

Fase 2: Expansión a las Orientaciones de Minería y Construcciones

La versatilidad de la IA en Chamilo permite adaptar la plataforma a los lenguajes técnicos de otras especialidades.

- **Minería:** Integrar módulos de IA que asistan en la creación de escenarios de seguridad minera, análisis de normativas ambientales y procesamiento de datos geológicos básicos para los alumnos.
- **Construcciones:** Configurar la plataforma para facilitar el diseño de memorias de cálculo, generación de glosarios sobre materiales de construcción y creación de cuestionarios basados en códigos de edificación vigentes en San Juan.

- **Adecuación UX:** Dado que estas áreas pueden tener necesidades visuales distintas (como el uso intensivo de planos o diagramas de procesos), se trabajará en la adaptación de la interfaz para que soporte mejor este tipo de archivos pesados.

Fase 3: Integración Total y Cultura Digital Institucional

El objetivo final es que la EPET N° 1 de Albardón funcione bajo un entorno de aprendizaje unificado.

- **Gestión Administrativa-Pedagógica:** Lograr que la plataforma sea el medio oficial de comunicación, donde la IA ayude a los directivos a obtener reportes predictivos de deserción o bajo rendimiento a nivel institucional.
- **Inclusión de la Comunidad:** Abrir perfiles para tutores y padres, donde la IA pueda generar reportes simplificados sobre el progreso de los estudiantes, facilitando el acompañamiento familiar.

8.2. Cronograma Estimado del Plan de Expansión

En la Tabla 6 se muestra los tiempos estimados para el logro de cada fase del plan

Fase	Alcance	Plazo Sugerido
Consolidación	Docentes de Informática (todos los niveles).	1 Ciclo Lectivo completo
Expansión Técnica	Orientaciones de Minería y Construcciones.	1 Ciclo Lectivo completo
Institucionalización	Ciclo Básico y Áreas Administrativas.	1 Ciclo Lectivo completo

Tabla 6. Tiempos estimados para el logro de cada fase del plan de expansión

8.3. Desafíos Técnicos a Resolver

Para que este plan sea exitoso, se deben abordar los siguientes puntos detectados en la investigación:

1. **Infraestructura de Servidores:** Al aumentar la concurrencia de usuarios, será necesario migrar a un entorno de servidor con mayores capacidades de procesamiento de datos.
2. **Refinamiento del "Grano de Datos":** Continuar ajustando la captura de datos (clics y tiempos) para que la IA sea cada vez más precisa en sus predicciones de riesgo académico.
3. **Seguridad y Ética:** Establecer un protocolo institucional sobre el uso ético de la IA, asegurando que los docentes mantengan siempre el rol de supervisores finales de los contenidos.

Referencias bibliográficas

- [1] **UNESCO. (2021).** *Inteligencia artificial en la educación: Guía para los responsables de las políticas.*
- [2] **Roll, I., & Wylie, R. (2016).** *Evolution and revolution in artificial intelligence in education.* En *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 26(2), 582-599.
- [3] **Popenici, S. A., & Hadlington, G. (2016).** *What are the ethics of artificial intelligence in higher education?* En *Learning and Teaching in Higher Education*, 10(1), 22-29.
- [4] **Hwang, G.-J., & Tu, Y.-F. (2020).** *A framework for exploring the potential of AI in education.* En *Journal of Educational Technology & Society*, 23(1), 1-13.
- [5] **Baker, R. S., & Siemens, G. (2014).** *Educational data mining and learning analytics.* En *Learning analytics.* Springer.
- [6] **Baker, R. S., & Siemens, G. (2014).** *Educational data mining and learning analytics.*
- [7] **Roll, I., & Wylie, R. (2016).** *Evolution and revolution in artificial intelligence in education.*
- [8] **Popenici, S. A., & Hadlington, G. (2016).** *What are the ethics of artificial intelligence in higher education?*
- [9] **Luckin, R., et al. (2016).** *Intelligence unleashed: An argument for AI in education.*
- [10] **Margaret A. Boden (2016).** *Inteligencia Artificial*
- [11] **Google. (2024).** *Gemini 3.0.* <https://gemini.google.com/>
- [12] **(Siemens y Gasevic, 2012)** Siemens, G., & Gasevic, D. (2012). Learning and knowledge analytics. *Educause Review*, 47(1), 36–47.
- [13] **Moodle HQ. (2024).** *Moodle 4.5 Release Notes: Artificial Intelligence*

Subsystem. Recuperado de <https://docs.moodle.org/>

[14] **García, A., & Pérez, J.** (2023). *Modelos de Machine Learning para la predicción de riesgo académico en plataformas Moodle: Un análisis en la educación superior latinoamericana*. Revista de Tecnología Educativa.

[15] **Chamilo Association.** (2024). *Chamilo 1.11.26 Release Notes: Enhancing pedagogical tools with AI*. Recuperado de <https://chamilo.org/>.

[16] **BeezNest.** (2023). *Efficiency of AI-assisted instructional design in Chamilo LMS: A technical report*. BeezNest Engineering Blog.

[17] **García, Y.** (2024). *Sistemas de recomendación y adaptabilidad en plataformas Open Source: El caso de Chamilo*. Actas de la Conferencia Internacional de Tecnologías Educativas.

Anexos

Anexo 1: ASISTENTE DE INSTALACIÓN DE CHAMILO

Una vez que los archivos han sido copiados en el servidor dirija su navegador a "http://localhost/chamilo"; dependiendo de dónde exactamente está su directorio.

A continuación, debe seguir una serie de pasos para indicar los diferentes parámetros de la plataforma. Estos pasos son casi idénticos en la instalación en forma local y en forma remota. En la Imagen 1 se puede observar la bienvenida de Chamilo antes de comenzar con su instalación.



Imagen 1: Instalación - Pantalla de inicio

Recuerde que en cada página del instalador puede dejar el proceso y consultar la guía de instalación. Por favor, asegúrese de revisar si tiene cualquier problema al instalar, ya que evitará distraer a los desarrolladores y el equipo de apoyo de Chamilo para temas particulares de cada uno.

Paso 1 de 6: Idioma

Esta pantalla le pide que elija el idioma de la instalación. Desde la versión 1.8.8, su idioma es detectado automáticamente a través de los parámetros de su navegador, por lo que esta pantalla simplemente requiere que confirme si el idioma detectado es el correcto (Imagen 2).

Tenga en cuenta que este no es el idioma en el que finalmente quedará instalada la plataforma, sino solamente el elegido para el proceso de instalación.



Imagen 2: Instalación - Cambiar el idioma

Paso 2 de 6: Requisitos

Este paso comprueba si su servidor tiene todos los elementos necesarios para una instalación correcta y completa de Chamilo (Imagen 3).

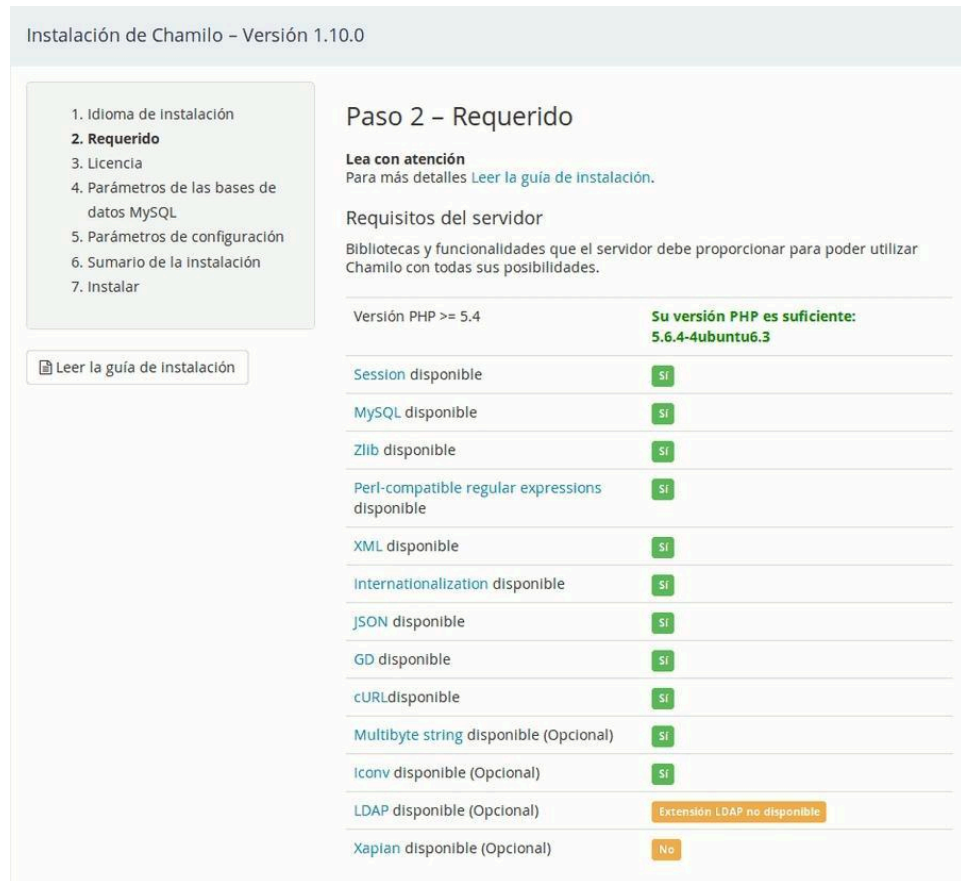


Imagen 3: Instalación – Requisitos de módulos

Los requisitos previos que ya cumple su sistema están marcados en verde, mientras que los requisitos obligatorios no satisfechos por su sistema aparecerán marcados en rojo. En naranja aparecerán los requisitos no satisfechos pero que no son imprescindibles (Imagen 4).

Parámetros recomendados

Parámetros recomendados para la configuración de su servidor. Estos parámetros deben establecerse en el fichero de configuración `php.ini` de su servidor.

Parámetro	Recomendado	Actual
Safe Mode	OFF	OFF
Display Errors	OFF	OFF
File Uploads	ON	ON
Magic Quotes GPC	OFF	OFF
Magic Quotes Runtime	OFF	OFF
Register Globals	OFF	OFF
Session auto start	OFF	OFF
Short Open Tag	OFF	OFF
Cookie HTTP Only	ON	ON
Maximum upload file size	>= 10M	2000M
Maximum post size	>= 10M	2000M
Memory Limit	>= 128M	128M

Imagen 4: Instalación – Requisitos de configuración

Para ampliar la información sobre los prerrequisitos relacionados con la instalación de PHP también dispone de los enlaces respectivos a Internet. Los parámetros recomendados representan las variables que se pueden modificar en la configuración de PHP (*php.ini*) o dentro de la configuración del VirtualHost.

Al final de la página de prerrequisitos figuran los permisos *sobre los directorios y archivos*, como se observa en la Imagen 5.

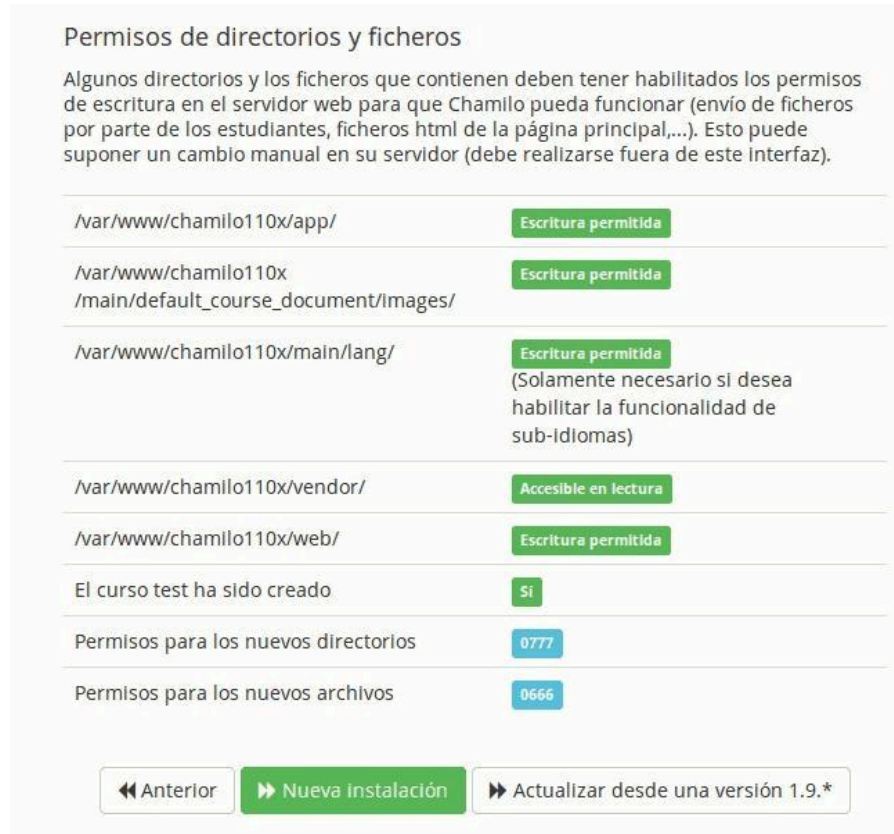


Imagen 5: Instalación - Requisitos (continuación)

En GNU/Linux la escritura en los directorios no está autorizada por defecto. Debe cambiar los archivos de accesos para optimizar la seguridad y otorgar los permisos suficientes al usuario que ejecuta el servidor web. Con ello se garantiza el confinamiento de los permisos durante la ejecución de un servicio (en este caso Apache) y evitará que un hacker pueda tomar el control de su servidor con demasiada facilidad.

Bajo Windows, esto suele ser más fácil (pero mucho menos seguro) ya que los permisos por defecto son suficientes (quizá en exceso).

Paso 3 de 6: Licencia

Chamilo explica en la Imagen 6 la distribución libre del software bajo los términos de la GNU GPL(Licencia Pública General) (versión 3) y que parte de este contenido es publicado bajo BY-SA Creative Commons.

Para ir al siguiente paso tendrá que leer la licencia y aprobarla (de lo contrario no está autorizado a utilizar el software). Encontrará otras versiones de esta licencia (probablemente en su propio idioma), conectándose con la Free Software Foundation, que es la organización que publica esta licencia.

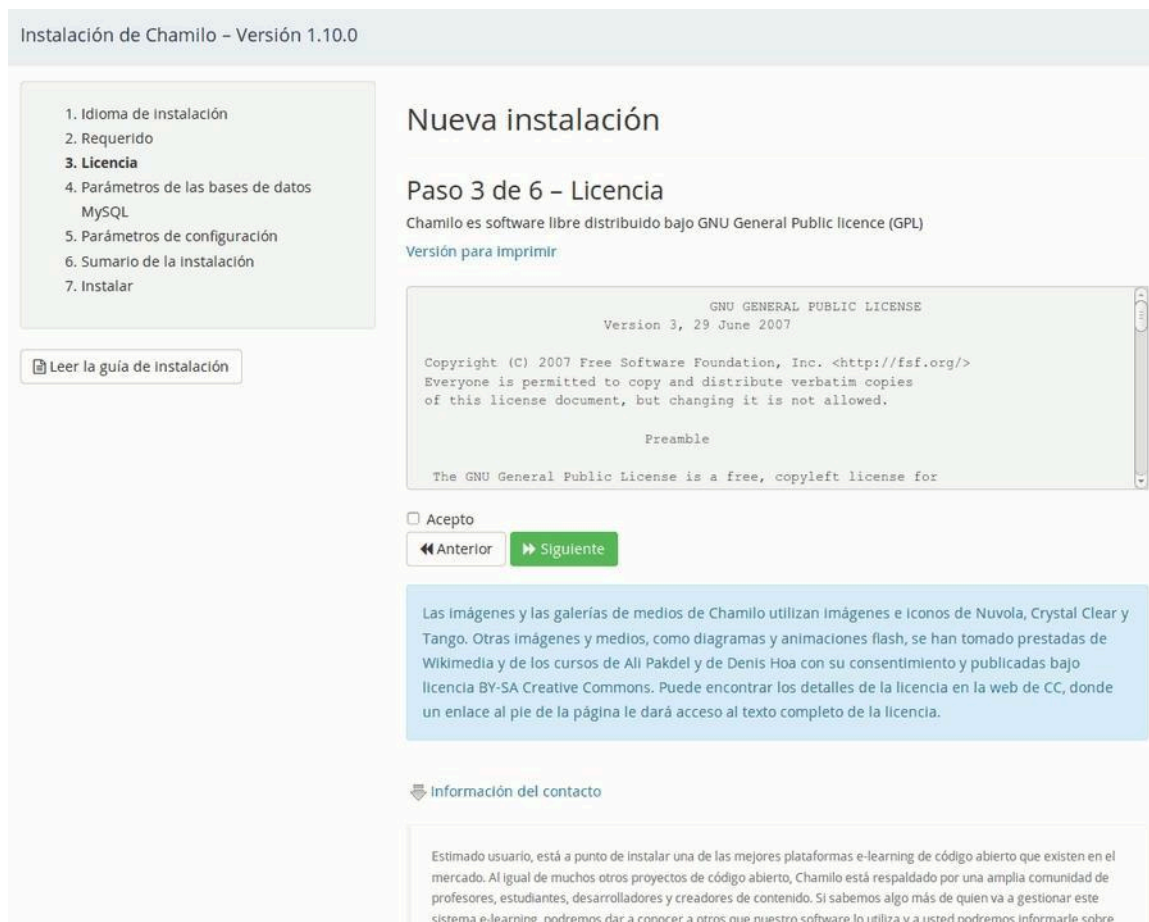


Imagen 6: Instalación - Licencia

Paso 4 de 6 : Parámetros de la base de datos MySQL

En este paso vamos a comprobar el sistema de gestión de bases de datos (DBMS) con el que trabaja y la configuración requerida (Imagen 7):

Instalación de Chamilo – Versión 1.10.0

1. Idioma de instalación
2. Requerido
3. Licencia
4. Parámetros de las bases de datos MySQL
5. Parámetros de configuración
6. Sumario de la instalación
7. Instalar

[Leer la guía de instalación](#)

Nueva instalación

Paso 4 de 6 – Parámetros de las bases de datos MySQL

El script de instalación creará las principales bases de datos de Chamilo. Por favor, recuerde que Chamilo necesitará crear varias bases de datos. Si sólo puede tener una base de datos en su proveedor, Chamilo no funcionará.

Servidor de base de datos	<input type="text" value="localhost"/>	ej. localhost
Puerto	<input type="text" value="3306"/>	ej. 3306
Nombre de usuario de la base de datos	<input type="text" value="chamilo"/>	ej. root
Contraseña de la base de datos	<input type="password" value="....."/>	ej. trMGy13
Base de datos principal de Chamilo (BD)	<input type="text" value="chamilo"/>	

[Comprobar la conexión con la base de datos](#)

Una base de datos con el mismo nombre **ya existe**. El contenido de la base de datos se perderá.

Database host: **localhost**
Database port: **3306**
Database driver: **pdo_mysql**

[Anterior](#) [Siguiente](#)

Imagen 7: Instalación - Opciones de MySQL

Para permitir la comprobación de valores, deberá cumplimentar todos los campos requeridos. Estos datos, probablemente le fueron proporcionados cuando alquiló su servicio de alojamiento por primera vez, o fueron asignados por usted cuando realizó la configuración del servidor XAMP en modo local.

Servidor de base de datos: es el nombre del servidor SQL. Si la instalación es local, el servidor MySQL probablemente estará instalado en modo local y su nombre será *localhost*.

Puerto: es el puerto en el cual se conectará a la base de datos. Déjelo en 3306 si es que no conoce este dato. Este parámetro es nuevo en la versión 1.10.

Usuario de base de datos: es el nombre del usuario de la base de datos. Si se trata de una instalación local, el nombre probablemente será root por defecto, pero se recomienda la creación de otro usuario para bases de datos de Chamilo ya que usar *root* representa un riesgo de seguridad para otras bases de datos del servidor.

Contraseña de base de datos: es la contraseña que se le ha dado/creado durante la contratación/creación de la base de datos, al mismo tiempo que el usuario. A nivel local, la contraseña está generalmente vacía por defecto, pero una vez más por razones de seguridad, se recomienda que defina su propia contraseña.

Nombre de base de datos: es el nombre de la base de datos que se usará y sobre la cual el usuario indicado tiene los permisos de creación, modificación y consulta de tablas e índices

Compruebe los datos introducidos en el formulario y luego haga clic en el botón *comprobar conexión de base de datos*. Si aparece un mensaje de error, revise los datos de nuevo. Tal vez la contraseña no sea la correcta.

Una vez que todo sea correcto pase al siguiente paso.

Nota: Si el mensaje siguiente aparece, es que ya existe una base de datos con este nombre, pero que el usuario de base de datos indicado tiene los permisos para eliminarla. Mucho cuidado con esto, ya que podría eliminar una base de datos que sí importa!

Paso 5 de 6: Opciones de configuración

Todos los ajustes de este paso, excepto el método de cifrado y la URL del portal, pueden ser modificados después de la instalación a través de la página de administración de Chamilo.

Después de la instalación es casi imposible cambiar el método de cifrado, pues supondría volver a generar nuevas contraseñas para todos los usuarios y enviarlas por e-mail. Por su parte, la URL del portal podría ser actualizada con cierta dificultad,

a través del fichero de configuración. Así pues, tómese un momento para pensar la configuración más adecuada de ambos durante la instalación (Imagen 8).

Instalación de Chamilo – Versión 1.10.0

1. Idioma de instalación
2. Requerido
3. Licencia
4. Parámetros de las bases de datos MySQL
5. Parámetros de configuración
6. Sumario de la instalación
7. Instalar

[Leer la guía de instalación](#)

Nueva instalación

Paso 5 de 6 – Parámetros de configuración

Los siguientes valores se grabarán en su archivo de configuración `main/inc/conf/configuration.php`:
`app/config/configuration.php`

Administrador

Nombre de usuario del administrador: admin

Contraseña del administrador (puede que desee cambiarla): ChAmJqzs

Nombre del administrador: Juan

Apellidos del administrador: Pérez

E-mail del administrador: webmaster@localhost.localdomain

Teléfono del administrador: (000) 001 02 03

Plataforma

Idioma principal: Spanish

URL de ChamiloContenido obligatorio: http://my.chamilo110.net/

Nombre de su plataforma: My campus

Acronimo de la organización: My Organisation

URL de la organización: http://www.chamilo.org

Método de encriptación: bcrypt sha1 md5 Ninguna

Permitir que los propios usuarios puedan registrarse: Sí No Después de ser aprobado

Permitir que los propios usuarios puedan registrarse como creadores de cursos: Sí No

[← Anterior](#) [→ Siguiente](#)

Imagen 8: Instalación - Opciones generales de configuración

Nombre de usuario y Contraseña del Administrador: IMPORTANTE: le permitirán conectarse a su portal como administrador. Una opción es crear una cuenta global de administración desde aquí (con el nombre "admin") y

tener varios administradores utilizando esta cuenta; sin embargo, se recomienda crear una cuenta para cada administrador (por lo que esta primera de la instalación debe ser la suya), para poder hacer un seguimiento de todas las acciones tomadas por otros administradores.

Nombres y apellidos del administrador: son los datos que se mostrarán en el pie de página del portal como el enlace a la dirección de correo electrónico del administrador. En su lugar puede poner cualquier tipo de texto alternativo, como por ejemplo: "Soporte técnico".

E-mail del administrador: es el correo electrónico de contacto de la persona o equipo que administre el portal. Aparecerá en el pie de página del portal.

Teléfono del administrador: opcional. Si se indica, aparecerá en el pie de página del portal.

Idioma principal: es el idioma por defecto que tendrá su portal.

URL de Chamilo: es la URL de su portal de Chamilo (en modo local: <http://localhost/chamilo>; en modo remoto: <http://www.mydomain.com/chamilo>).

Nombre de su plataforma y organización: presentará estos datos en todas las páginas en la esquina superior izquierda de la plataforma. Sólo será visible en algunos temas visuales.

Método de encriptación: hash y funciones criptográficas que se utilizarán para asegurar las contraseñas de los usuarios de su base de datos. Le recomendamos la más segura disponible en Chamilo: SHA1.

Permitir que los propios usuarios puedan registrarse: posibilita que un usuario pueda registrarse por sí mismo. En un portal privado debe establecerse como NO.

Permitir que los propios usuarios puedan registrarse como creadores de cursos: posibilita que un usuario pueda registrarse por sí mismo como docente y por tanto poder crear nuevos cursos. Solo se tiene en cuenta si la

configuración que se ha realizado anteriormente para los usuarios ha sido establecida como SI.

Paso 6 de 6 : Última revisión antes de la instalación

En la Imagen 9 se pueden ver todos los ajustes realizados antes de iniciar la instalación. Le recomendamos que tome una captura de pantalla o la imprima y guárdela en un lugar seguro. Estos datos podrían ser útiles cuando informe de un error a la comunidad Chamilo, o en caso de perder por accidente la configuración que estableció durante la instalación. Si encuentra algún error en la configuración, sólo tiene que volver atrás y subsanarlo; en caso contrario, haga clic en el botón *Instalar Chamilo* y proceda.

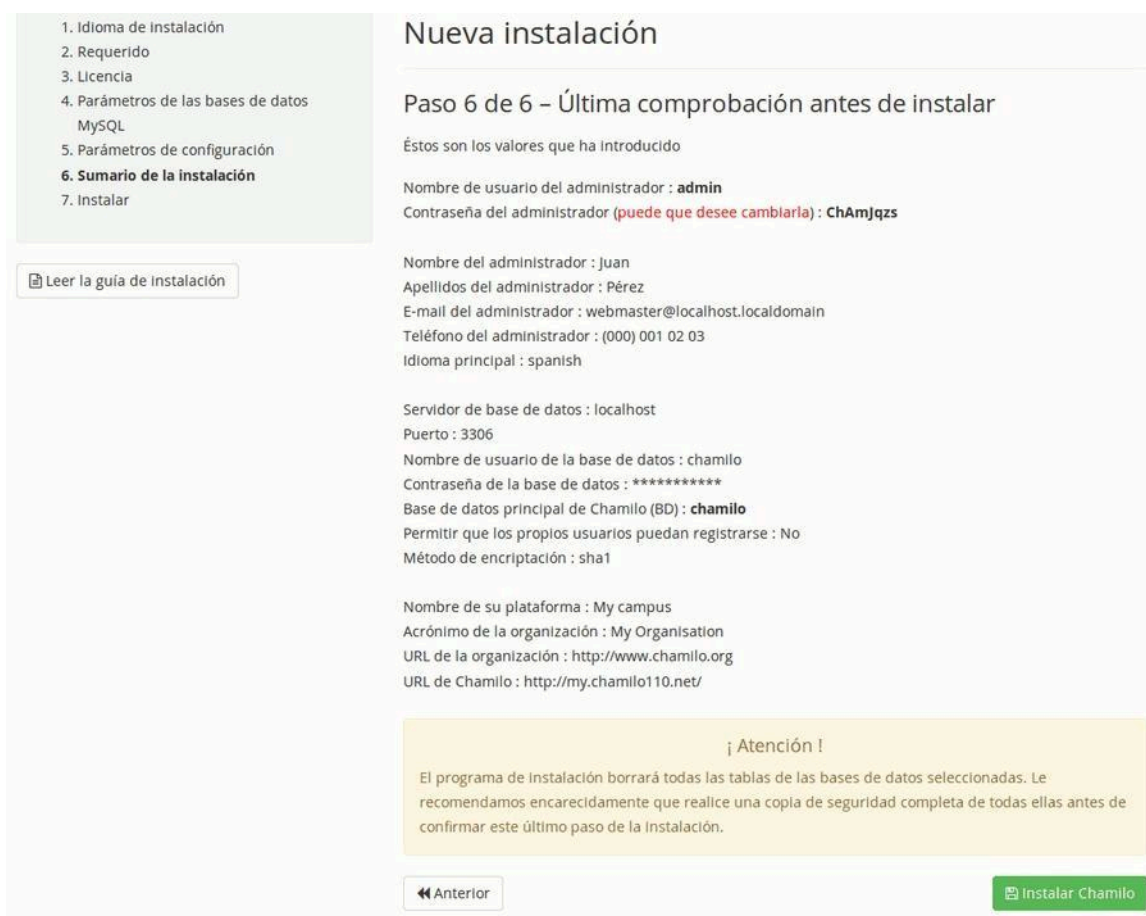


Imagen 9: Instalación - Revisión

Cuando la instalación haya terminado, bastará con ir a la página principal de la plataforma y entrar en ella con la cuenta que acaba de establecer.

Anexo 2: Plataforma LMS Chamilo integrada con IA

La Figura 1 ilustra el icono mediante el cual es posible generar ejercicios en formato Aiken asistidos por la IA.

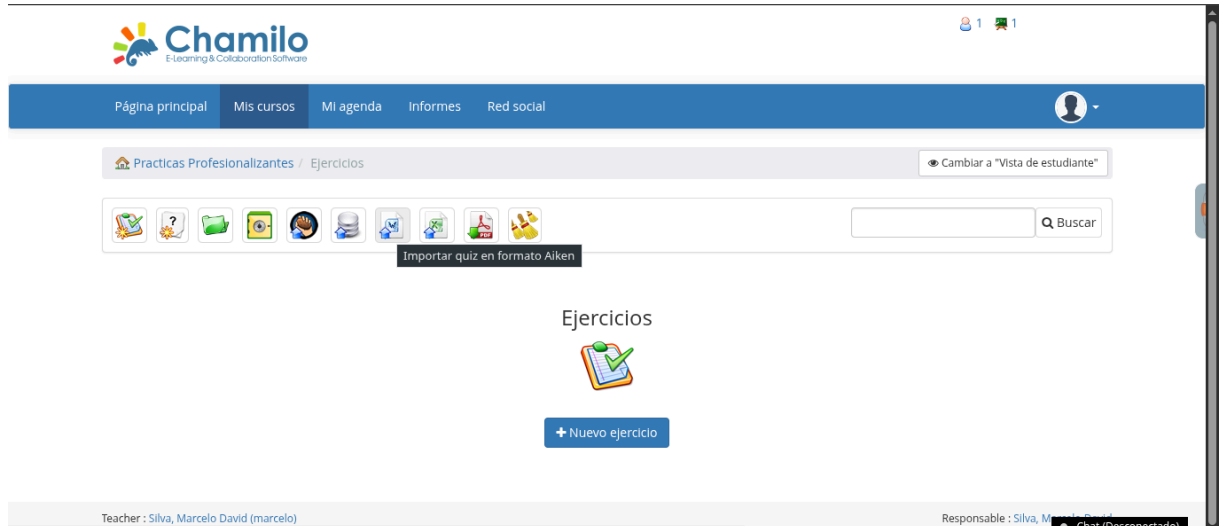


Figura 1: Interfaz de ejercicios tipo Aiken.

En las Figuras 2 y 3, se proporciona una explicación conceptual inicial sobre el ejercicio tipo Aiken. Se presenta también la interfaz para la elaboración del cuestionario tipo Aiken asistido con IA. En esta interfaz, es necesario especificar el título del tema, la cantidad de preguntas y el tipo de pregunta, el cual está predefinido como opción múltiple y no es modificable.



Figura 2: Explicación ejercicio Aiken

Generador de preguntas por IA

* Tema de preguntas

El tema de las preguntas será usado de un lado como título del ejercicio creado, y de otro lado para enviar al generador de inteligencia artificial (IA) para que genere preguntas en el idioma de este curso, pidiendo también que estén generadas en el formato Aiken para poder importarlas en el curso. Podrá validar/modificar las propuestas de preguntas a bajo antes de finalizar la importación.

* Número de preguntas

La mayoría de los generadores de IA son limitados en número de caracteres que pueden devolver, y vuestra organización muchas veces será facturada en base a la cantidad de caracteres devueltos. Por lo tanto, recomendamos proceder con moderación, solicitando bajas cantidades de preguntas en un primer momento, y extendiendo mientras va tomando confianza. Un buen número inicial es de 3 preguntas.

Tipo de pregunta

* Contenido obligatorio

Teacher : Silva, Marcelo David (marcelo) Responsable : Silva, Marcelo David
Creado con Chat Chat (Desconectado)

Figura 3: Asistencia IA en Cuestionario Aiken

Una vez que se le proporciona el tema específico o el contenido relevante, la Inteligencia Artificial procede a ejecutar la tarea de generación de evaluaciones de manera automatizada. Este proceso implica la creación de la cantidad de preguntas previamente solicitadas por el docente.

Cada pregunta generada por la IA se formula de manera que evalúe la comprensión y retención del tema. Además de la pregunta, la IA también genera automáticamente una serie de opciones de respuesta (múltiple opción) y, fundamentalmente, identifica y marca la respuesta correcta para cada ítem. Este mecanismo garantiza la creación de cuestionarios completos y listos implementados en el entorno virtual de aprendizaje Chamilo, facilitando así la evaluación formativa o sumativa del estudiante sobre la temática abordada. La precisión y la contextualización de las preguntas y respuestas se basan en el análisis semántico y la comprensión del texto de entrada proporcionado a la IA. Es importante señalar que la IA puede cometer errores, por lo que el papel del docente no se elimina.

Las siguientes figuras ilustran la generación de contenido por parte de la IA para una lección (Figura 4) y un ejercicio (Figura 5 y 6), tomando como base un tema específico.

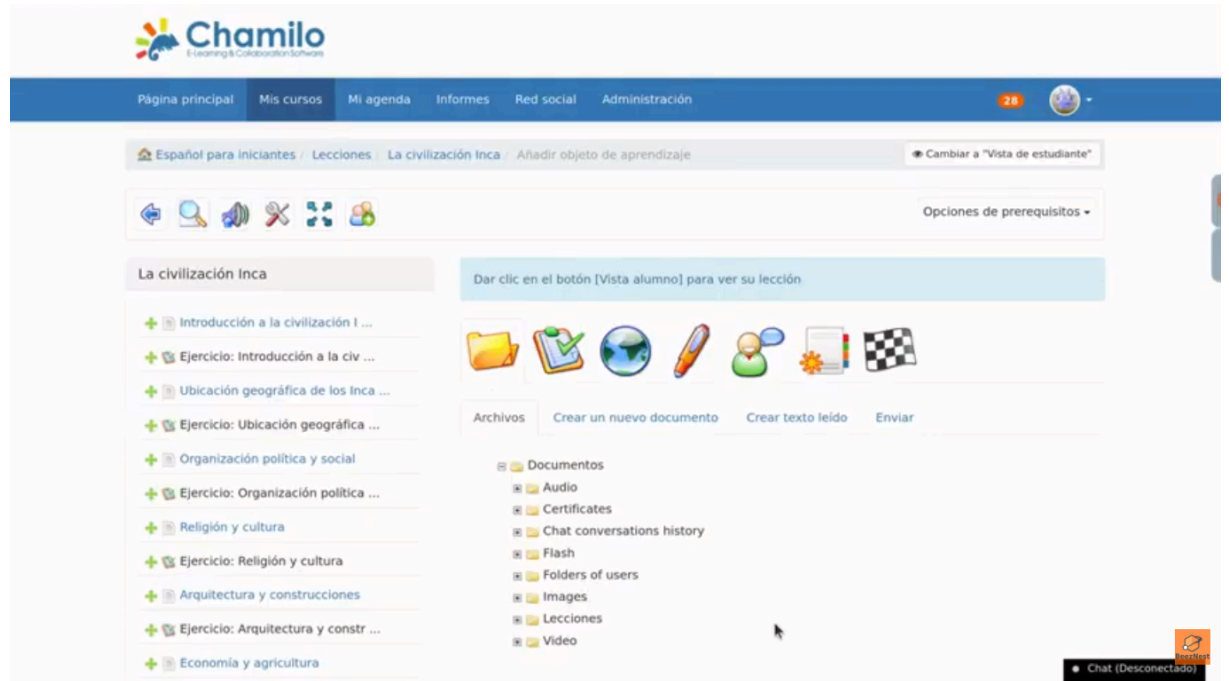


Figura 4: Lección generada con IA

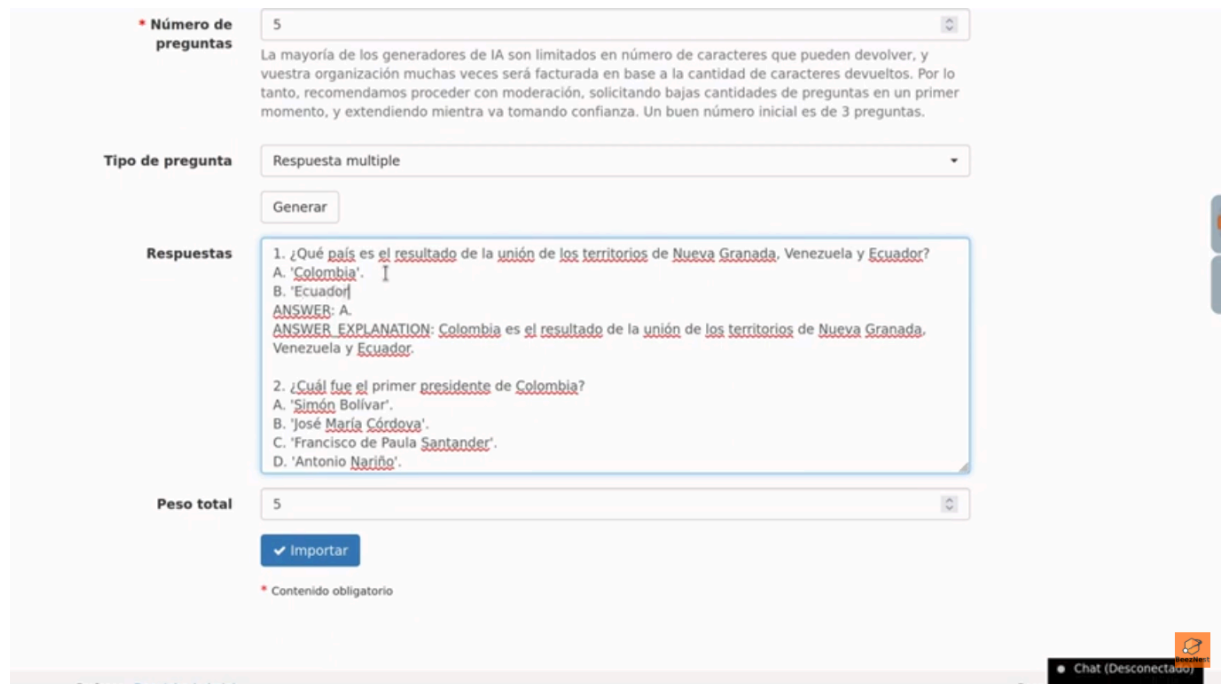


Figura 5: Ejercicio generado con IA

The screenshot displays an LMS interface with a toolbar at the top containing various icons for question types and editing. Below the toolbar is a table of questions. The first question is expanded, showing a unique answer section with a table of options and comments.

Preguntas	Tipo	Categoría	Dificultad	Puntuación máximo	Acciones								
+ ¿Qué país es el resultado de la unión de l ...		-	1	1									
Respuesta única													
<table border="1"><thead><tr><th>Opciones</th><th>Comentarios</th></tr></thead><tbody><tr><td><input checked="" type="radio"/> 'Colombia'</td><td>Colombia es el resultado de la unión de los territorios de Nueva Granada, Venezuela y Ecuador.</td></tr><tr><td><input type="radio"/> 'Ecuador'</td><td></td></tr><tr><td><input type="radio"/> 'México'</td><td></td></tr></tbody></table>						Opciones	Comentarios	<input checked="" type="radio"/> 'Colombia'	Colombia es el resultado de la unión de los territorios de Nueva Granada, Venezuela y Ecuador.	<input type="radio"/> 'Ecuador'		<input type="radio"/> 'México'	
Opciones	Comentarios												
<input checked="" type="radio"/> 'Colombia'	Colombia es el resultado de la unión de los territorios de Nueva Granada, Venezuela y Ecuador.												
<input type="radio"/> 'Ecuador'													
<input type="radio"/> 'México'													
+ ¿Cuál fue el primer presidente de Colombia ...		-	1	1									
+ ¿Qué año se firmó el Acta de Independencia ...		-	1	1									
+ ¿Qué tratado puso fin a la Guerra de los M ...		-	1	1									
+ ¿Qué presidente de Colombia firmó el Trata ...		-	1	1									

Figura 6: Ejercicio creado con IA antes de ser publicado.

Anexo 3: ENCUESTA REALIZADA A LOS DOCENTES

Encuesta: Uso de Chamilo por Docentes

Propósito: Evaluar comparativamente la experiencia del docente en la gestión de cursos en Chamilo LMS, contrastando las funcionalidades tradicionales con las asistidas por Inteligencia Artificial (IA).

Escala de Respuesta: Utiliza la Escala Likert de 5 puntos.

- 1 = Totalmente en desacuerdo
- 2 = En desacuerdo
- 3 = Neutral / No aplica
- 4 = De acuerdo
- 5 = Totalmente de acuerdo

Sección 1: Generación de Contenido y Planificación

Esta sección compara la eficiencia y calidad percibida en la creación de materiales y la planificación de la o las asignaturas (demora en horas/minutos en su elaboración).

Ítem	Afirmación
G1	La planificación semanal o trimestral de las materias (temas, objetivos) es rápida y eficiente utilizando solo las herramientas tradicionales de Chamilo.
G2	La planificación semanal o trimestral de las materias (temas, objetivos) se agiliza significativamente al utilizar las herramientas asistidas por IA.
G3	La calidad de los resúmenes o materiales de apoyo generados con las herramientas tradicionales es satisfactoria.
G4	La calidad del material de apoyo (resúmenes, glosarios) generado automáticamente por la IA es consistentemente alta.

G5	Las herramientas tradicionales me permiten mantener una estructura lógica y organizada del contenido de la asignatura o materia.
G6	Las funcionalidades de IA ayudan a sugerir o estructurar el contenido de manera más efectiva para el flujo de aprendizaje de los estudiantes.

Sección 2: Diseño y Ejecución de Actividades y Evaluaciones

Esta sección se enfoca en la creación de actividades interactivas y las herramientas de evaluación proporcionadas por la plataforma Chamilo.

Ítem	Afirmación
A1	El proceso de crear preguntas para cuestionarios o exámenes utilizando las herramientas tradicionales de Chamilo es sencillo y rápido.
A2	La IA (ej. generador automático de preguntas) me ahorra tiempo sustancial en la preparación de las evaluaciones de la asignatura y sencillo.
A3	Puedo diseñar actividades interactivas y atractivas (ej. foros, tareas) en un tiempo razonable con las herramientas tradicionales.
A4	Las herramientas de IA me permiten crear actividades más interactivas y motivadoras en forma más rápida.
A5	La plataforma tradicional me facilita la adaptación o modificación de actividades existentes para diferentes grupos de estudiantes, niveles o perfiles de estudiantes.
A6	La IA me facilita, a través de sugerencias, la adaptación o modificación de actividades existentes para diferentes grupos de estudiantes, niveles o perfiles de estudiantes.

Sección 3: Evaluación, Calificación y Retroalimentación

Esta sección compara la eficiencia en el proceso de calificación y el soporte para la retroalimentación.

Ítem	Afirmación
E1	El proceso de calificación de tareas o exámenes es intuitivo y consume poco tiempo usando las herramientas tradicionales de Chamilo.
E2	La IA agiliza y facilita la calificación de las evaluaciones a los estudiantes (ej. auto-calificación de respuestas abiertas o ensayos cortos)
E3	Las herramientas tradicionales de Chamilo permiten al docente proporcionar una retroalimentación útil y detallada a los estudiantes.
E4	La IA le proporciona al docente sugerencias útiles para mejorar y agilizar la retroalimentación que se entrega a los estudiantes, a través de la plataforma.
E5	La plataforma tradicional permite identificar rápidamente a los estudiantes con riesgo académico o que necesitan ayuda adicional.
E6	La plataforma con IA proporciona un análisis de datos sobre el rendimiento de los estudiantes más profundo, permitiendo predecir aquellos con riesgo académico.

Sección 4: Usabilidad y Adaptación de la IA

Esta sección mide la facilidad de uso y la percepción general del impacto de la IA en la enseñanza.

Ítem	Afirmación
U1	La interfaz de usuario de Chamilo con IA es intuitiva y fácil de usar en comparación con la versión tradicional.
U2	Interactuar con las funcionalidades de IA, a través de Chamilo, fue sencillo o la curva de aprendizaje fue rápida.
U3	La IA ayuda a personalizar las rutas de aprendizaje, definiendo los materiales a brindar según las características del estudiante.
U4	Confío en la precisión y fiabilidad de los contenidos (ej. resúmenes, preguntas) generados automáticamente por la IA.
U5	En general, la integración de la IA en Chamilo mejora la calidad de la enseñanza más allá de lo que permite lograr Chamilo con las herramientas tradicionales.

Sección 5: Preguntas Abiertas (Cualitativas)

1. Mencione tres (3) tareas específicas de la docencia donde la IA le ha generado el mayor ahorro de tiempo en Chamilo.
2. Describa el principal desafío o frustración que ha encontrado al intentar utilizar o confiar en las herramientas de IA dentro de la plataforma.
3. Si tuviera que elegir, ¿Cuál es la principal diferencia cualitativa que la IA aporta a su experiencia como docente, en comparación con Chamilo tradicional?
4. ¿Qué otra funcionalidad de IA adicional, que ud. conozca (ej. en contenido, evaluación, o soporte estudiantil) le gustaría ver integrada en Chamilo para mejorar su labor docente?
5. Puede agregar el comentario que desee, si tiene observaciones para agregar (tanto positivo como negativo), tanto de Chamilo tradicional como de Chamilo con IA integrada.

Anexo 4: Resultados obtenidos de la encuesta realizada a 10 docentes de la institución EPET N° 1 de Albardón

		Generación de contenido y planificación						Diseño y Ejecución de actividades y evaluaciones						Evaluación, Calificación y Retroalimentación						Usabilidad y Adaptación de la IA				
		Chamilo Tradicional			Chamilo con IA integrada			Chamilo Tradicional			Chamilo con IA integrada			Chamilo Tradicional			Chamilo con IA integrada			Chamilo con IA integrada				
Docente	Perfil	G1	G3	G5	G2	G4	G6	A1	A3	A5	A2	A4	A6	E1	E3	E5	E2	E4	E6	U1	U2	U3	U4	U5
Docente 1	Intro a Programación	3	4	4	5	4	5	2	3	2	5	4	4	3	4	3	5	4	4	4	5	5	3	5
Docente 2	Mantenimiento de Software	4	5	5	3	3	3	4	4	3	4	3	3	4	5	4	3	3	3	3	4	3	2	3
Docente 3	Adaptación Programas	3	4	4	4	4	4	3	3	2	5	4	5	3	5	3	4	4	5	4	4	4	4	4
Docente 4	Prácticas Profesionalizantes	2	3	3	5	5	5	1	2	1	5	5	5	2	3	2	5	5	5	5	5	5	5	5
Docente 5	Intro a Programación	5	5	5	2	2	2	4	4	3	3	3	3	4	5	4	2	2	3	3	3	2	1	2
Docente 6	Sistemas Operativos/Redes	3	4	4	4	3	3	3	3	3	5	3	4	3	4	3	4	3	4	4	4	3	3	3
Docente 7	Ofimática/Diseño Web	3	3	3	5	5	5	2	3	2	5	5	5	3	4	3	4	5	4	5	5	4	4	5

Docente 8	Ética y Legislación	3	4	4	4	4	4	3	3	2	4	4	4	3	4	2	5	4	5	4	4	4	4	4
Docente 9	Base de Datos	4	5	5	3	3	3	3	3	3	4	3	3	4	5	4	4	3	3	3	4	3	3	3
Docente 10	Suplente Informática/Robótica	2	3	3	5	4	5	1	2	1	5	4	5	2	3	2	5	5	4	4	5	4	3	5

Respuestas a las Preguntas Abiertas

Docente	Tres tareas con mayor ahorro de tiempo por IA:
Docente 1	Generación masiva de preguntas de opción múltiple sobre sintaxis de Python; creación rápida de esqueletos de código para ejercicios prácticos; estructuración inicial del plan trimestral por unidades temáticas.
Docente 2	Creación de glosarios de términos técnicos de hardware; generación de preguntas teóricas básicas (ej. tipos de conectores); redacción de introducciones para las unidades.
Docente 3	Adaptar textos complejos a un lenguaje más sencillo para alumnos de primeros años; sugerir preguntas de seguimiento en foros de debate; generación automática de rúbricas de evaluación.
Docente 4	Generación de escenarios simulados para proyectos finales; auto-calificación de ensayos cortos sobre ética profesional; creación instantánea de cuestionarios de repaso al final de cada módulo.
Docente 5	Sinceramente, pocas. Quizás para generar algún texto de "relleno" para una descripción de curso, o buscar una imagen ilustrativa rápida, pero no para tareas docentes principales.
Docente 6	Resumir documentación técnica extensa de sistemas operativos para los alumnos; generar bancos de preguntas de tipo "verdadero/falso" para controles de lectura rápida; redactar objetivos de aprendizaje para la planificación formal.
Docente 7	Generación de textos de ejemplo para ejercicios de procesamiento de texto; creación de estructuras HTML/CSS básicas para que los alumnos las completen; sugerencias de paletas de colores y diseños para proyectos web.
Docente 8	El análisis profundo de datos para predecir riesgo académico en grupos numerosos ; la auto-calificación de respuestas abiertas cortas sobre dilemas éticos; la generación de resúmenes de leyes complejas para los estudiantes.
Docente 9	La generación masiva de "datos dummy" (datos de prueba falsos) para poblar tablas en ejercicios de SQL; creación rápida de enunciados para problemas de consultas básicas; corrección automática de sintaxis SQL simple.
Docente 10	Generación rápida de planes de clase y estructuras de temas para asignaturas que no conozco a fondo y debo cubrir de emergencia; creación inmediata de cuestionarios de diagnóstico al tomar un grupo nuevo para saber dónde están parados; resumen automático de materiales extensos que haya dejado el docente titular en la plataforma.

Docente	Principal desafío o frustración con la IA:
Docente 1	La IA a veces genera código con errores lógicos sutiles o utiliza librerías obsoletas en los ejemplos, lo que me obliga a revisar minuciosamente todo el material técnico antes de publicarlo.
Docente 2	La IA tiene dificultades para crear estudios de caso realistas sobre fallas de hardware o escenarios de instalación física. Sus sugerencias suelen ser demasiado genéricas y no aplican al taller real.
Docente 3	A veces la IA sugiere rutas de aprendizaje personalizadas que fragmentan demasiado el grupo de la clase, dificultando mantener un ritmo común en temas principales.
Docente 4	Convencer a otros colegas del departamento de informática que la curva de aprendizaje es rápida y que vale la pena dejar de hacer las cosas manualmente como hace 10 años.
Docente 5	La falta de precisión técnica y pedagógica. He encontrado errores graves en las explicaciones de conceptos de programación que genera la IA. Corregir a la IA me lleva más tiempo que crear el material desde cero.
Docente 6	La IA no maneja bien la actualización constante de comandos y configuraciones de redes y sistemas Linux. A menudo sugiere comandos depreciados.
Docente 7	A veces es difícil lograr que la IA genere un diseño web exactamente como lo imagino mediante instrucciones de texto, requiere varios intentos.
Docente 8	Asegurar la privacidad de los datos de los estudiantes al utilizar las funcionalidades de análisis predictivo de la IA.
Docente 9	Cuando le pido a la IA que diseñe un modelo entidad-relación complejo, a menudo comete errores de normalización o sugiere relaciones ilógicas.
Docente 10	Al cubrir múltiples asignaturas técnicas, a veces mi propia falta de conocimiento profundo en un tema específico me genera inseguridad para validar rápidamente si el contenido técnico o el código que genera la IA es 100% correcto sin tener que estudiarlo antes.
Docente	Principal diferencia cualitativa de la IA:

Docente 1	La capacidad de diferenciar actividades rápidamente. Puedo pedirle a la IA que genere tres variantes de un mismo ejercicio de bucles con diferente nivel de complejidad para distintos grupos de alumnos en minutos.
Docente 2	Me sirve como un asistente de "lluvia de ideas" cuando estoy bloqueado al empezar un tema nuevo, aunque luego termine descartando la mitad de lo que sugiere.
Docente 3	La capacidad de análisis predictivo sobre estudiantes en riesgo. El Chamilo tradicional me muestra notas, pero la IA cruza datos de acceso y tiempo para alertarme antes de que el alumno desaprobe.
Docente 4	La personalización a escala. Puedo ofrecer un trayecto casi único para estudiantes avanzados que quieren profundizar en temas específicos sin desatender al resto del curso.
Docente 5	La IA tiende a estandarizar y simplificar excesivamente los contenidos. Chamilo tradicional me permite mantener la profundidad y el rigor que requiere mi asignatura.
Docente 6	Agiliza la parte burocrática de la docencia (planificación, informes), dejándome algo más de tiempo para preparar los laboratorios virtuales en Chamilo tradicional.
Docente 7	La creatividad. Las herramientas tradicionales son contenedores vacíos; la IA me ayuda a llenar esos contenedores con ideas atractivas y ejemplos variados que antes me tomaba horas buscar.
Docente 8	La capacidad de gestión y monitoreo. Chamilo tradicional es reactivo (veo quién desaprobó); Chamilo con IA es proactivo (me avisa quién podría desaprobado).
Docente 9	Me ayuda a no perder tiempo inventando nombres, direcciones y productos falsos para los ejercicios prácticos. La estructura la pongo yo (tradicional), los datos de relleno la IA.
Docente 10	La velocidad de respuesta ante lo inesperado. Como suplente, a veces no tengo tiempo de preparación. Chamilo tradicional requiere una planificación previa que no tengo; la IA me da una estructura y materiales base en minutos.

Docente	Otra funcionalidad de IA deseada:
Docente 1	Un depurador de código inteligente integrado en la plataforma que no solo marque el error de los estudiantes, sino que les dé pistas pedagógicas sobre por qué falla su lógica.
Docente 2	Una IA capaz de analizar fotos que suban los alumnos de sus instalaciones físicas (ej. cableado de un gabinete) e identificar errores comunes visualmente.
Docente 3	Un tutor virtual tipo chatbot que pueda responder preguntas administrativas recurrentes de los alumnos sobre fechas de entrega o formatos de archivo, liberándome de correos repetitivos.
Docente 4	Integración con herramientas de desarrollo externas (como GitHub o IDEs online) para que la IA pueda evaluar directamente los commits o el código de los proyectos de los alumnos.
Docente 5	Una herramienta que detecte plagio de código generado por IA por parte de los estudiantes.
Docente 6	Un asistente que ayude a configurar máquinas virtuales o entornos de red simulados dentro de la plataforma basándose en una descripción textual del ejercicio.
Docente 7	Una IA que pueda evaluar aspectos subjetivos del diseño web, como la accesibilidad o la estética visual básica, y dar feedback preliminar al estudiante.
Docente 8	Herramientas de IA que ayuden a detectar sesgos en las preguntas de evaluación que diseñamos los docentes.
Docente 9	Un asistente que pueda analizar el plan de ejecución de una consulta SQL escrita por un alumno y explicarle en lenguaje natural por qué es ineficiente.
Docente 10	Una IA que analice el historial de actividades y calificaciones previas del curso en la plataforma y me genere un "informe de estado" rápido sobre dónde quedaron y qué temas flojos tienen como grupo, para no entrar a ciegas.

Docente	Comentarios adicionales:
Docente 1	Chamilo tradicional es robusto, pero para informática, la creación manual de cientos de preguntas técnicas era insostenible. La IA ha sido un gran alivio en la carga administrativa.
Docente 2	Para asignaturas prácticas como la mía, sigo confiando más en el diseño manual de actividades en el Chamilo tradicional. La IA es útil para la teoría, pero no para la práctica profesionalizante.
Docente 3	La combinación es la clave. Uso la IA para generar el borrador "sucio" de actividades y exámenes, y luego uso las herramientas tradicionales para pulirlo y darle el enfoque pedagógico correcto.
Docente 4	La versión tradicional de Chamilo se siente arcaica en comparación. La integración de IA es el camino a seguir para mantener la educación técnica relevante.
Docente 5	No confío en la precisión de los contenidos generados automáticamente. En informática, un concepto mal explicado es fatal. Prefiero mis materiales tradicionales creados durante años.
Docente 6	Es una herramienta útil si uno sabe dónde usarla (tareas repetitivas) y dónde no (contenido técnico específico y actualizado).
Docente 7	La interfaz de usuario de Chamilo con IA es mucho más intuitiva. Para asignaturas visuales como diseño web, la ayuda de la IA para generar esqueletos y ejemplos es fundamental.
Docente 8	Valoro mucho las herramientas de análisis de datos de la IA para tener una visión global del rendimiento del alumno, algo difícil con la plataforma tradicional.
Docente 9	La estructura lógica y organizada de la materia la mantengo mejor con las herramientas tradicionales. La IA es un buen auxiliar para tareas específicas, pero no para la planificación central de Base de Datos.
Docente 10	Para los docentes que rotamos mucho o cubrimos emergencias, las herramientas asistidas por IA no son un lujo, son una herramienta de supervivencia fundamental para poder organizar una clase decente con muy poco preaviso. La curva de aprendizaje rápida es esencial en mi caso.