

**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI**

**POSGRADO**



**MAESTRÍA EN INGENIERIA EN SOFTWARE**

**“Creación masiva de cursos en Entornos Virtuales de Aprendizaje por medio de software”**

Trabajo de titulación previa la obtención del  
Título de Magister en Ingeniería en Software

Autor: Ing. Anthony Alexander Quiranza Arciniega

Tutor: MSc. Marco Antonio Yandún Velasteguí

Tulcán, 2024

## **CERTIFICADO DEL TUTOR**

Certifico que el maestrante Quiranza Arciniega Anthony Alexander con el número de cédula 0401706494 ha elaborado el trabajo de titulación: “Creación masiva de cursos en Entornos Virtuales de Aprendizaje por medio de software”.

Este trabajo se sujeta a las normas y metodología dispuestas en el Reglamento de la Unidad de Titulación de Postgrado con RESOLUCIÓN N° 150-CSUP- 2020, por lo tanto, autorizo su presentación para la sustentación respectiva

f.....

MSc. Marco Antonio Yandún Velasteguí

**TUTOR**

Tulcán, julio de 2024

## **AUTORÍA DE TRABAJO**

El presente trabajo de titulación constituye un requisito previo para la obtención del título de Magister en Ingeniería en Software.

Yo, Quiranza Arciniega Anthony Alexander con cédula de identidad número 0401706494 declaro: que la investigación es absolutamente original, auténtica, personal y los resultados y conclusiones a los que he llegado son de mi absoluta responsabilidad.

f.....

Anthony Alexander Quiranza Arciniega

**AUTOR**

Tulcán, julio de 2024

## **ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**

Yo, Quiranza Arciniega Anthony Alexander declaro ser autor de los criterios emitidos en el trabajo de titulación: “Creación masiva de cursos en Entornos Virtuales de Aprendizaje por medio de software” y eximo expresamente a la Universidad Politécnica Estatal del Carchi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

f.....

Anthony Alexander Quiranza Arciniega

**AUTOR**

Tulcán, julio de 2024

## AGRADECIMIENTO

*Quiero expresar mi más profundo agradecimiento a todos aquellos que hicieron posible este logro académico.*

*A mi tutor, MSc. Marco Antonio Yandún Velasteguí, por su inagotable paciencia, sabiduría y guía durante todo este proceso. Sus consejos fueron la brújula que orientó mi camino.*

*A la Universidad Politécnica Estatal del Carchi, por proporcionarme un entorno enriquecedor y los recursos necesarios para desarrollar este proyecto. A los profesores y administrativos, cuyo apoyo constante y colaboración fueron esenciales.*

*A los docentes que participaron en las pruebas del software, gracias por su tiempo y valiosa retroalimentación, que fueron fundamentales para realizar este trabajo.*

*Y a todas las personas que, con su asistencia técnica y científica, aportaron su granito de arena para que este sueño se hiciera realidad, les agradezco de corazón.*

## DEDICATORIA

*A mi amado hijo, Thiaguito Quiranza, cuya sonrisa es mi sol y cuya risa es mi melodía constante. Eres la razón de cada uno de mis esfuerzos y la inspiración de mis sueños más grandes.*

*A mis queridos padres, cuya sabiduría y amor incondicional han sido la brújula de mi vida. Gracias por enseñarme a perseverar y a valorar el poder del conocimiento. Su apoyo ha sido el cimiento de mis logros.*

*A mi hermano, mi pequeño reflejo, cuya existencia y presencia constante han sido mi motivación y fortaleza.*

*A toda mi familia, por su cariño inquebrantable y su aliento constante, que me han dado las alas para volar y alcanzar mis sueños.*

*Este logro es un tributo a todos ustedes, con todo mi amor y gratitud.*

## ÍNDICE

RESUMEN .....	x
ABSTRACT .....	xi
CAPÍTULO I .....	12
PROBLEMA .....	12
1.1. Planteamiento del problema .....	12
1.2. Preguntas de investigación .....	14
1.3. Objetivos de investigación.....	15
1.3.2. Objetivos Específicos .....	15
1.4. Justificación .....	15
CAPÍTULO II.....	17
2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA .....	17
2.1. Antecedentes de investigación.....	17
2.2. Marco teórico.....	21
2.3. Marco legal.....	39
CAPÍTULO III .....	41
3. Metodología.....	41
3.1. Descripción Del Área De Estudio/Grupo De Estudio .....	41
3.2. Enfoque Y Tipo De Investigación .....	41
3.2.1. Enfoque.....	41
3.2.2. Tipo de Investigación .....	41
3.3. Definición Y Operacionalización De Variables .....	42
3.3.1. Definición de variables.....	42
3.3.2. Operacionalización de variables .....	43
3.4. Procedimientos .....	44
3.4.1. Población y muestra.....	44

3.4.2. Métodos .....	45
3.4.2.1. Técnicas e Instrumentos de investigación .....	45
CAPÍTULO IV .....	47
4. Resultados Y Discusión.....	47
CAPÍTULO V.....	64
5. Propuesta .....	64
Conclusiones Y Recomendaciones.....	82
Conclusiones.....	82
Recomendaciones .....	82
REFERENCIAS .....	83
ANEXOS.....	87

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Comparativa de Sistemas de Gestión de Contenido.....	24
<b>Tabla 2.</b> Comparativa de las metodologías de desarrollo.....	27
<b>Tabla 3.</b> Comparativa de Frameworks para desarrollo de software. ....	32
<b>Tabla 4.</b> Comparativa de bases de datos.....	37
<b>Tabla 5.</b> Variable independiente .....	43
<b>Tabla 6.</b> Variable dependiente .....	43
<b>Tabla 7.</b> Historia de usuario 1.....	65
<b>Tabla 8.</b> Historia de usuario 2.....	66
<b>Tabla 9.</b> Historia de usuario 3.....	66
<b>Tabla 10.</b> Historia de usuario 4.....	67
<b>Tabla 11.</b> Historia de usuario 5.....	67

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Errores comunes de la solicitud de creación de cursos.....	13
<b>Figura 2.</b> Número de docentes en la institución. ....	44
<b>Figura 4.</b> Porcentaje de docentes encuestados por facultad. ....	47
<b>Figura 5.</b> Rango de años de experiencia de docentes encuestados.....	48
<b>Figura 6.</b> Análisis de eficiencia del proceso anterior de creación de aulas virtuales por parte de docentes encuestados. ....	49
<b>Figura 7.</b> Tiempo estimado para la creación de un aula virtual con el proceso anterior. ....	50
<b>Figura 8.</b> Eficiencia del nuevo sistema automatizado para la creación de aulas virtuales. ....	51
<b>Figura 9.</b> Impacto del software automatizado en la labor docente. ....	52
<b>Figura 10.</b> Satisfacción con la rapidez del nuevo proceso de creación de aulas virtuales. ....	53
<b>Figura 11.</b> Facilidad del nuevo sistema para la planificación y organización de actividades académicas del docente. ....	54
<b>Figura 12.</b> Tabla de correlación.....	55
<b>Figura 13.</b> Tabla ANOVA. ....	58
<b>Figura 14.</b> Tabla de Coeficientes.....	60
<b>Figura 15.</b> Gráfico de dispersión. ....	62
<b>Figura 16.</b> Modelo de datos del software. ....	68
<b>Figura 17.</b> Arquitectura de la aplicación. ....	69
<b>Figura 18.</b> <i>Inicio de sesión</i> .....	69
<b>Figura 19.</b> Pantalla de inicio.....	70
<b>Figura 20.</b> Pantalla de selección de plataforma. ....	70
<b>Figura 21.</b> Menú principal. ....	71
<b>Figura 22.</b> Pantalla de carga de cursos. ....	71
<b>Figura 23.</b> Pantalla de listado de cursos. ....	72
<b>Figura 24.</b> Panel de administración del prototipo.....	72
<b>Figura 25.</b> Registro de logs dentro de la administración. ....	73
<b>Figura 26.</b> Registro de tokens dentro de administración. ....	73
<b>Figura 27.</b> Notificación de creación de aula. ....	74
<b>Figura 28.</b> Registros detallados de operaciones. ....	74
<b>Figura 29.</b> Creación de pytest.ini.....	76
<b>Figura 30.</b> Configuración de pruebas unitarias.....	76
<b>Figura 31.</b> Fixture inicial. ....	77
<b>Figura 32.</b> Pruebas unitarias para la función <code>get_moodle_config()</code> .....	78

<b>Figura 33.</b> Pruebas unitarias para <code>get_categories</code> y <code>get_courses</code> . .....	79
<b>Figura 34.</b> Pruebas unitarias para función de duplicar curso.....	80
<b>Figura 35.</b> Pruebas unitarias a <code>assign_teacher()</code> .....	81
<b>Figura 36.</b> Resultado de pruebas unitarias.....	81

## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>Anexo 1.</b> Certificado del abstract por parte de idiomas .....	87
<b>Anexo 2.</b> Entrevista a experto de Entornos Virtuales de Aprendizaje UPEC.....	89
<b>Anexo 3.</b> Manual de usuario del sistema.....	92

## RESUMEN

La investigación abordó el desarrollo de un software para la creación masiva de cursos en Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA), Universidad Politécnica Estatal del Carchi, con el objetivo de optimizar el proceso manual de creación de cursos. Utilizando la metodología de Desarrollo Rápido de Aplicaciones (RAD), se diseñó y desarrolló una herramienta que se integra con la plataforma Moodle a través de su API REST, permitiendo la automatización de la creación de cursos a partir de archivos XLSX. El software facilita la gestión educativa mediante la automatización del monitoreo y la notificación del estado de los cursos creados. La implementación del software demostró una mejora significativa en la eficiencia administrativa y una reducción de errores, con alta aceptación por parte de los docentes. Los resultados destacan la eficacia de la automatización en la creación de cursos, además de sugerir la capacitación continua de los usuarios para maximizar sus beneficios. En conclusión, este proyecto representa una solución innovadora y efectiva para los desafíos administrativos de la Institución, proponiendo la automatización de procesos de software, como un medio para mejorar la gestión educativa y la experiencia de los usuarios.

**Palabras clave:** automatización, entornos virtuales de aprendizaje, Moodle, desarrollo rápido de aplicaciones, gestión educativa.

## ABSTRACT

The research addressed the development of software for the massive creation of courses in Virtual Learning Environments (EVA) of the State Polytechnic University of Carchi, with the aim of optimizing the manual process of course creation. Using the Rapid Application Development (RAD) methodology, a tool was designed and developed that integrates with the Moodle platform through its REST API, allowing the automation of course creation from XLSX files. The software facilitates educational management by automating the monitoring and notification of the status of the courses created. The implementation of the software demonstrated a significant improvement in administrative efficiency and a reduction in errors, with high acceptance by teachers. The results highlight the effectiveness of automation in course creation, as well as suggesting continuous training of users to maximize its benefits. In conclusion, this project represents an innovative and effective solution to the administrative challenges of the Institution, proposing the automation of software processes, as a means to improve educational management and user experience.

**Keywords:** automation, virtual learning environments, Moodle, rapid application development, educational management.

# CAPÍTULO I

## PROBLEMA

### 1.1. Planteamiento del problema

En la Universidad Politécnica Estatal del Carchi, se hace uso de Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA) a través de la Dirección de Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), con el propósito de que sean utilizados en las carreras con modalidad presencial. Este valioso recurso tecnológico se ha convertido en una herramienta esencial para potenciar la enseñanza y el aprendizaje, permitiendo a los docentes y estudiantes interactuar de manera eficiente y efectiva, especialmente en un entorno cada vez más digitalizado.

No obstante, para habilitar estas aulas virtuales, se requiere un proceso que actualmente presenta desafíos. Los docentes deben someter una solicitud al administrador de aulas virtuales de TIC, un procedimiento que involucra una serie de pasos manuales. Esto incluye la presentación de datos específicos, como la facultad, la carrera, la asignatura, el nombre del docente, el paralelo y el período académico. La necesidad de datos precisos es crucial, ya que cualquier omisión o error en la solicitud puede llevar a su rechazo, lo que implica una demora adicional en el proceso.

Además, también existe un problema con el tiempo que transcurre desde que se presenta la solicitud hasta que se notifica al docente sobre la disponibilidad de su aula virtual. El administrador de aulas virtuales de TIC, al tener que atender las solicitudes en orden cronológico, a menudo se encuentra con una lista de solicitudes pendientes, lo que puede prolongar el tiempo de espera para los docentes.

Guerrón E. (2024) , es Analista de Soporte Informático de la Dirección de Tecnologías de la Información y Comunicación de la UPEC, encargada del proceso de creación de las aulas virtuales y durante una entrevista documentada (ANEXO 3) listó los problemas comunes en el proceso de creación manual de cursos:

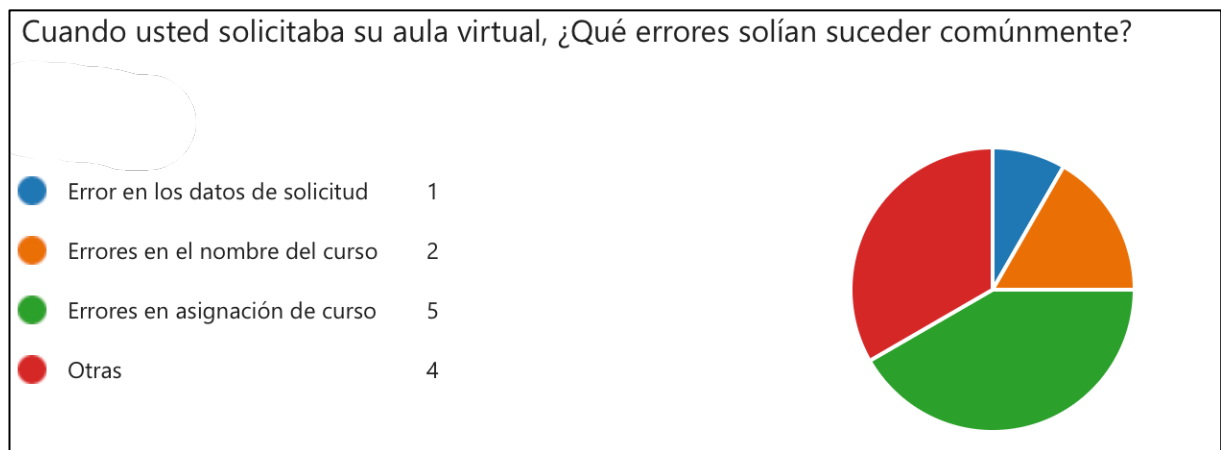
- Equivocación en el nombre del curso solicitado.
- Que el curso se encuentre en una carrera que no corresponda.
- Que el docente no habilite la matrícula del curso para que el estudiante pueda ingresar.

Para corroborar esta información, se realizó una encuesta previa, que se muestra a continuación con 11 docentes de la institución quienes supieron manifestar que los errores más comunes en la solicitud de aulas virtuales son:

- Que su aula se asigne a otra facultad.
- Errores en la asignación de curso.
- Problemas al migrar la información.
- Dificultad para encontrar un curso.
- Error en los datos de solicitud.

**Figura 1.**

*Errores comunes de la solicitud de creación de cursos.*



*Nota.* En la figura se muestran los resultados de encuesta previa aplicada a 11 docentes de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi para conocer los errores más comunes de la creación manual de cursos en aulas virtuales.

Estos errores muestran que hay problemas importantes con cómo se manejan las solicitudes y el uso de las aulas virtuales en la institución. Por ejemplo, cuando un aula virtual se asigna a la facultad incorrecta, esto puede causar mucha confusión y retrasos. Los profesores y los estudiantes pueden perder tiempo valioso tratando de solucionar estos errores en lugar de concentrarse en enseñar y aprender.

Los problemas para migrar información significan que a veces los datos importantes se pierden o se colocan donde no deben, lo que puede llevar a más confusiones. Además, si los docentes tienen problemas para encontrar los cursos en el sistema, esto puede hacer que el proceso de enseñanza sea más difícil y menos eficiente. Los errores en los datos de

solicitud también pueden llevar a que los profesores no reciban los recursos que necesitan y en el tiempo necesario.

Situación similar se presenta en la Unidad de Tecnología Educativa de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi que también administra su Entorno Virtual de Aprendizaje denominado "Eduvirtual," desarrollado para las carreras con componentes semipresenciales y no presenciales. La coordinación de la Unidad de Tecnología Educativa ha manifestado que el proceso de creación de aulas virtuales en Eduvirtual presenta desafíos similares, ya que implica la manipulación manual de datos y la posibilidad de cometer errores humanos, lo que puede resultar en pérdidas de tiempo tanto para los administradores como para los docentes y estudiantes.

Ante estos desafíos, esta investigación propone desarrollar un software que aporte a la solución de estos problema. El propósito es reducir significativamente el tiempo necesario para la creación de aulas virtuales y, al mismo tiempo, minimizar los errores relacionados con los datos de cursos y docentes. El impacto de esta solución no solo beneficiará a los docentes y estudiantes de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi, sino que también podría tener un alcance más amplio, al ser adaptable a otras instituciones de educación superior que enfrentan problemáticas similares en la creación de cursos en entornos virtuales de aprendizaje. Además, el enfoque metodológico empleado en el desarrollo de este software podría servir como referencia para la creación de otras herramientas tecnológicas destinadas a la educación en el futuro.

## **1.2. Preguntas de investigación**

- ¿Cuáles son las principales dificultades asociadas con la creación manual de cursos en LMS al inicio de cada semestre en una institución de educación superior?
- ¿Qué funcionalidades debe tener un software para automatizar el proceso de creación masiva de cursos en los Entornos Virtuales de Aprendizaje en una institución de educación superior?
- ¿Cuál es la forma de creación de aulas virtuales masivas en una institución de educación previo al inicio de un periodo académico?
- ¿Qué beneficios en términos de ahorro de tiempo ofrece el desarrollo de un software de automatización para la creación de cursos en los Entornos Virtuales de Aprendizaje?

### **1.3. Objetivos de investigación**

#### *1.3.1. Objetivo General*

Desarrollar un software para la automatización de la creación masiva de cursos en los Entornos Virtuales de Aprendizaje en la Universidad Politécnica Estatal del Carchi.

#### *1.3.2. Objetivos Específicos*

- Identificar el proceso para la creación de cursos en Entornos Virtuales de Aprendizaje en la Universidad Politécnica Estatal del Carchi.
- Aplicar una metodología de desarrollo de software para el desarrollo de la aplicación.
- Validar el software para la gestión de cursos en Entornos Virtuales de Aprendizaje en la Universidad Politécnica Estatal del Carchi.

### **1.4. Justificación**

La presente investigación sobre la creación masiva de cursos en Entornos Virtuales de Aprendizaje en la Universidad Politécnica Estatal del Carchi es de gran relevancia, ya que aborda aspectos cruciales para la eficiencia y calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje en dicha institución educativa.

La creación manual de cursos en estos entornos puede representar una tarea laboriosa y consumir tiempo valioso, lo cual puede provocar retrasos en el inicio de las actividades académicas y limitar la eficacia operativa. La disponibilidad de un software que permita automatizar este proceso conlleva beneficios sustanciales para los docentes, estudiantes y personal administrativo, quienes experimentarán una notable mejora en la gestión de los cursos y una significativa reducción en el tiempo dedicado a las tareas administrativas. La sociedad en su conjunto se beneficiará al contar con profesionales más capacitados y una educación más fluida y efectiva. A pesar de las ventajas inherentes a los EVA, la imperiosa necesidad de automatizar la creación de cursos se hace evidente.

La solución propuesta conlleva implicaciones prácticas significativas al abordar problemas concretos y reales. La automatización de la creación de cursos en los EVA se traduce en la disminución de errores humanos, la agilización de los procesos al comienzo de cada período académico y la optimización de los recursos disponibles. Además, esta solución podría tener un alcance más amplio al ser adaptable a otras instituciones de educación superior que enfrenten problemáticas similares.

Para el desarrollo del software de creación masiva de aulas, se cuenta con la tecnología proporcionada por la universidad. Con acceso a servidores, una red de internet de alta velocidad y tecnología de base de datos avanzada, se tiene la infraestructura necesaria para desarrollar, probar y desplegar nuevas soluciones software. Estos recursos tecnológicos no solo son una base sólida para el proyecto, sino que también permiten la exploración de innovaciones adicionales en el futuro, asegurando que la institución mantenga su competitividad y liderazgo en la educación digital. El resultado de esta investigación, en forma de software, reviste importancia metodológica al brindar una nueva herramienta para optimizar la creación de cursos en Entornos Virtuales de Aprendizaje basados en Moodle. Además, los procedimientos metodológicos empleados en el desarrollo del software podrían tener implicaciones en la creación de otras herramientas tecnológicas destinadas a la educación en el futuro.

## CAPÍTULO II

### 2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

#### 2.1. Antecedentes de investigación

Los Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA) han transformado la educación al permitir el acceso a recursos educativos desde cualquier lugar y en cualquier momento. Sin embargo, la creación de cursos en estos entornos presenta numerosos desafíos, lo que ha llevado a la implementación de soluciones automatizadas para mejorar la eficiencia y calidad del proceso educativo. A continuación, se detallan investigaciones recientes que abordan la creación de cursos en EVA y su automatización.

La automatización y la autorregulación son claves para mejorar la eficiencia y la calidad de la educación en línea. Diaz Mosquera et al. (2022) realizaron su investigación en la Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL), Ecuador, donde desarrollaron una aplicación web para la gestión de la heteroevaluación docente integrada con la plataforma Canvas LMS. La investigación se llevó a cabo con la colaboración de docentes y administradores de ESPOL, quienes participaron en el desarrollo y prueba de la aplicación. Utilizaron la metodología de Desarrollo Rápido de Aplicaciones (RAD) para asegurar una implementación ágil y flexible, siguiendo etapas de planificación, diseño, desarrollo y pruebas iterativas para ajustar la herramienta según las necesidades de los usuarios. Los principales resultados mostraron que la aplicación permitió una gestión más eficiente de la heteroevaluación docente, reduciendo el tiempo y los errores asociados al proceso manual. Concluyeron que la automatización de procesos educativos puede mejorar significativamente la eficiencia y la calidad de la educación. Esta investigación destaca la importancia de la automatización en la gestión educativa y proporciona un marco metodológico útil (RAD) para el desarrollo de software educativo, que puede ser aplicado en la creación masiva de cursos en EVA.

Los resultados de Ceron et al. (2024) en su investigación realizada en la Universidad de La Sabana, Colombia, abordaron el desafío del alto abandono en los Cursos Masivos Abiertos en Línea (MOOCs). Trabajaron con estudiantes y profesores de la universidad para desarrollar y probar la herramienta Autorregulate, una aplicación web que apoya la autorregulación del aprendizaje. Utilizaron la metodología RAD y tecnologías como MySQL, PHP, HTML5, CSS3 y Apache, integrándose con Moodle para trabajar con los datos del curso. Los resultados principales indicaron que la herramienta ayudó a los

estudiantes a mejorar la gestión del tiempo, planificación y autoevaluación, reduciendo significativamente las tasas de abandono en los MOOCs. La investigación concluyó que las herramientas de autorregulación pueden mejorar la retención y el rendimiento de los estudiantes en los MOOCs, y que la metodología RAD permitió una adaptación rápida y eficiente de la herramienta a las necesidades de los usuarios. Este estudio subraya la importancia de la personalización y la autorregulación en la educación en línea, relevancia que es aplicable al desarrollo de un software automatizado para la creación masiva de cursos en EVA.

Durante la pandemia de COVID-19, Ikwunne et al. (2021) realizaron su investigación en la Universidad de Nigeria, Nsukka. Desarrollaron un Sistema de Gestión Colaborativa para el Aprendizaje Efectivo (CLMS), colaborando con estudiantes, profesores y administradores de la universidad. Utilizaron la metodología RAD para desarrollar un sistema interactivo en línea y basado en Android. El desarrollo incluyó etapas de planificación, diseño, desarrollo y pruebas iterativas, con un enfoque en la colaboración y el aprendizaje efectivo. Los principales resultados mostraron que el sistema mejoró la interacción y colaboración entre estudiantes y profesores, facilitando el aprendizaje a distancia durante la pandemia. La investigación concluyó que la metodología RAD es adecuada para el desarrollo rápido de sistemas educativos interactivos, y que la colaboración y la interactividad son cruciales para el éxito del aprendizaje a distancia. Este estudio destaca la efectividad de la metodología RAD para el desarrollo de soluciones educativas en contextos emergentes, aportando experiencias valiosas para la creación de un software automatizado para la creación de cursos en EVA .

Malte & Pedro (2022) llevaron a cabo su investigación en la Universidad Técnica del Norte, Ecuador, desarrollando un módulo web de videoconferencias como componente del Entorno Virtual de Aprendizaje Integrado (EVAI) para la empresa IEREC. Utilizaron el método ingenieril como estrategia, destacando el uso de heurísticos como técnica práctica para resolver problemas. La investigación incluyó fases de análisis, diseño, implementación y prueba del módulo. Los resultados mostraron que la integración de videoconferencias en el EVA mejoró la comunicación y colaboración entre estudiantes y docentes, facilitando el aprendizaje en línea. Concluyeron que la integración de herramientas de comunicación en los EVA es esencial para mejorar la experiencia educativa. Esta investigación aporta al campo de la automatización de cursos al mostrar la importancia de integrar diversas herramientas tecnológicas para enriquecer los EVA .

Albornoz Tranca & Pizarro Chozo (2023) realizaron su investigación en la Universidad César Vallejo, Perú, desarrollando un aplicativo móvil para la gestión de mantenimiento de equipos informáticos en la empresa Ebsan International S.A.C., utilizando la metodología XP (Extreme Programming). Colaboraron con el personal de mantenimiento de la empresa para desarrollar y probar el aplicativo. Los resultados mostraron que el aplicativo móvil mejoró significativamente la gestión del mantenimiento, reduciendo tiempos de respuesta y errores en el proceso. La investigación concluyó que la metodología XP es efectiva para el desarrollo rápido y eficiente de aplicaciones móviles en entornos empresariales. Este estudio aporta al campo de la automatización en educación al demostrar la eficacia de metodologías ágiles como XP en el desarrollo de aplicaciones que optimizan procesos operativos .

Yacelga & Cabrera (2022) llevaron a cabo su investigación en la Universidad y Sociedad, enfocándose en el uso de tableros Kanban como apoyo para el desarrollo de metodologías ágiles en proyectos educativos. Trabajaron con equipos de desarrollo de software educativo, utilizando tableros Kanban para gestionar y visualizar el flujo de trabajo. Los resultados mostraron que el uso de tableros Kanban mejoró la eficiencia y la colaboración en los equipos, facilitando la implementación de metodologías ágiles. Concluyeron que la visualización del flujo de trabajo es crucial para la gestión eficiente de proyectos educativos. Este estudio aporta al campo de la automatización de cursos al destacar la importancia de las metodologías ágiles y las herramientas de gestión visual en el desarrollo de software educativo .

Acosta & Peñuela (2023) en su investigación en la Universidad Tecnológica Indoamérica, Ecuador, implementaron la plataforma Canvas LMS para la enseñanza-aprendizaje de la ortografía en estudiantes de educación básica. Colaboraron con docentes y estudiantes para integrar y probar la plataforma. Utilizaron la metodología de investigación-acción para desarrollar y ajustar la implementación. Los resultados indicaron que el uso de Canvas LMS mejoró significativamente el aprendizaje de la ortografía, facilitando la interacción y el acceso a recursos educativos. La investigación concluyó que las plataformas LMS son herramientas efectivas para mejorar la calidad educativa, destacando la importancia de la personalización y la accesibilidad en los EVA. Este estudio aporta al desarrollo de software automatizado para la creación de cursos al demostrar la efectividad de las plataformas LMS en la educación básica .

Finalmente, Cedeño Romero & Murillo Moreira (2020) realizaron su investigación en la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Ecuador, enfocándose en el papel innovador

de los EVA en el proceso de enseñanza. Colaboraron con docentes y estudiantes para evaluar la efectividad de los EVA en diferentes contextos educativos. Utilizaron métodos mixtos de investigación, combinando encuestas y análisis de datos cualitativos. Los resultados mostraron que los EVA mejoraron la accesibilidad y personalización del aprendizaje, fomentando la autonomía de los estudiantes. Concluyeron que los EVA son herramientas esenciales para la educación moderna, destacando su capacidad para adaptarse a las necesidades individuales de los estudiantes. Esta investigación aporta al campo de la automatización de cursos al subrayar la importancia de la accesibilidad y personalización en los EVA .

## **2.2. Marco teórico**

### **2.2.1. Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA)**

Un Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA) es una plataforma tecnológica que facilita la enseñanza y el aprendizaje mediante el uso de internet. Estas plataformas permiten a los estudiantes acceder a materiales educativos, participar en actividades y comunicarse con sus profesores y compañeros de manera remota. Según SYDLE (2023), un EVA es "un espacio digital que permite a los estudiantes acceder a contenidos y clases haciendo que el proceso de enseñanza sea mucho más dinámico". Los EVA se destacan por ofrecer flexibilidad, accesibilidad, personalización e innovación en el aprendizaje, aspectos cruciales en la educación moderna.

#### **2.2.1.1. Características de los EVA:**

##### **2.2.1.1.1. Flexibilidad**

Los estudiantes pueden acceder a los recursos educativos en cualquier momento y desde cualquier lugar, lo que es especialmente útil para aquellos que tienen compromisos laborales o familiares. Bates (2022) destaca que "la flexibilidad es esencial para los estudiantes adultos que deben equilibrar sus estudios con el trabajo y otras responsabilidades". Esto permite que los alumnos puedan gestionar mejor su tiempo y avanzar a su propio ritmo.

##### **2.2.1.1.2. Accesibilidad**

Los EVA eliminan las barreras geográficas, permitiendo que los estudiantes de diversas ubicaciones accedan a la misma calidad de educación. Reinig (2010) afirma que "los EVA permiten que la educación de calidad llegue a regiones remotas y a estudiantes que de otra manera no tendrían acceso a recursos educativos avanzados". Esto es particularmente importante en contextos donde la infraestructura educativa es limitada.

##### **2.2.1.1.3. Personalización**

Los cursos pueden ser adaptados a las necesidades individuales de los estudiantes, proporcionando una experiencia de aprendizaje más eficaz. Mafruudloh et al. (2021) señalan que "la personalización en los EVA puede aumentar significativamente el compromiso y el rendimiento de los estudiantes". Las plataformas pueden ofrecer rutas

de aprendizaje personalizadas, materiales adaptativos y feedback inmediato, lo cual es fundamental para atender a la diversidad de estilos y ritmos de aprendizaje.

#### 2.2.1.1.4. **Interactividad**

Los EVA facilitan la comunicación entre estudiantes y profesores a través de foros, chats y videoconferencias, promoviendo un aprendizaje colaborativo. Según Teijero (2021), la interactividad en los entornos virtuales de aprendizaje resilientes se manifiesta a través de actividades colaborativas como foros de discusión, videoconferencias y salas de chat, las cuales fomentan la interdependencia positiva y la responsabilidad tanto individual como grupal.

Así mismo un artículo reciente sobre estrategias pedagógicas en entornos virtuales de aprendizaje, publicado en 2021, destaca la importancia de la interactividad como un factor esencial para mejorar la experiencia de aprendizaje y promover un mayor compromiso de los estudiantes (Garay et al., 2021). La interactividad no solo facilita el intercambio de información, sino que también contribuye al desarrollo de competencias sociales y cognitivas, esenciales en el entorno educativo actual.

#### 2.2.2. **Automatización en la Creación de Cursos en EVA**

La automatización de la creación de cursos en EVA reduce la carga administrativa de los educadores, permitiéndoles centrarse en el diseño pedagógico y la personalización de la enseñanza. Roncancio Becerra (2019) argumenta que "la automatización en la creación de cursos mejora significativamente la eficiencia y calidad del proceso educativo al eliminar tareas repetitivas y propensas a errores". La automatización puede incluir la creación automática de estructuras de cursos, la asignación de estudiantes y profesores, y la configuración de materiales y actividades educativas.

#### **Investigación Aplicada:**

- **Malte y Pedro (2022):** En la Universidad Técnica del Norte, Ecuador, desarrollaron un módulo web de videoconferencias integrado en un EVA, utilizando el método ingenieril y heurísticos para resolver problemas prácticos en el diseño del software. Los resultados mostraron mejoras en la comunicación y colaboración entre estudiantes y docentes, facilitando el aprendizaje en línea. Malte y Pedro (2022) mencionan que la integración de videoconferencias en los EVA permite una interacción más directa y personal entre los participantes del

curso, lo que mejora la experiencia de aprendizaje al proporcionar una forma efectiva de comunicación síncrona.

- **Albornoz Tranca y Pizarro Chozo (2023):** En la Universidad César Vallejo, Perú, utilizaron la metodología XP para desarrollar un aplicativo móvil de gestión de mantenimiento de equipos informáticos. Colaboraron con el personal de mantenimiento de la empresa para desarrollar y probar el aplicativo. Los resultados mostraron que el aplicativo móvil mejoró significativamente la gestión del mantenimiento, reduciendo tiempos de respuesta y errores en el proceso. La investigación concluyó que "la metodología XP es efectiva para el desarrollo rápido y eficiente de aplicaciones móviles en entornos empresariales y educativos" (Albornoz Tranca & Pizarro Chozo, 2023) La metodología XP se caracteriza por su enfoque en la entrega continua de pequeñas mejoras y la adaptación constante a las necesidades del usuario, lo cual es ideal para el desarrollo de aplicaciones en contextos dinámicos como la educación.

### **2.2.3. Sistemas de Gestión del Aprendizaje (LMS)**

Los Sistemas de Gestión del Aprendizaje (LMS) son plataformas que permiten la administración, documentación, seguimiento, reporte y entrega de cursos educativos. Entre los LMS más utilizados se encuentran Moodle, Canvas LMS y Blackboard Learn.

#### **2.2.3.1. Moodle**

Moodle acrónimo de "Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment" es un LMS de código abierto ampliamente utilizado en instituciones educativas de todo el mundo. Es conocido por su flexibilidad y capacidad de personalización. Moodle facilita la creación y gestión de cursos en línea, permitiendo la integración de diversas actividades como cuestionarios, foros, wikis y tareas. Además, es una plataforma de código abierto diseñada para gestionar cursos y facilitar la creación de entornos de aprendizaje en línea. Originalmente desarrollado por Martin Dougiamas, Moodle es ampliamente utilizado por instituciones educativas en todo el mundo para organizar y centralizar actividades de e-learning. Los educadores pueden utilizar Moodle para crear lecciones, gestionar cursos y facilitar la interacción entre profesores y estudiantes. Los estudiantes pueden utilizar la plataforma para revisar calendarios de clase, enviar tareas, tomar exámenes y participar en foros de discusión (TechTerms, 2021)

### 2.2.3.2. Canvas LMS

Canvas LMS es una plataforma moderna que se destaca por su interfaz intuitiva y su capacidad de integración con otras herramientas educativas. Acosta y Peñuela (2023) mencionan que "Canvas LMS ofrece funciones avanzadas para la creación de cursos, colaboración mediante multimedia y seguimiento del rendimiento estudiantil a través de informes detallados". Canvas facilita la gestión de tareas, la comunicación y el seguimiento del progreso de los estudiantes, lo que lo convierte en una herramienta valiosa para los educadores. Además, su capacidad de integración con herramientas externas y su soporte para estándares abiertos permiten una personalización significativa del entorno de aprendizaje.

### 2.2.3.3. Blackboard Learn

Blackboard Learn es una plataforma robusta y flexible que permite a los docentes planificar actividades de aprendizaje, interactuar con los estudiantes y fomentar el aprendizaje autónomo. AlKhunzain et al. (2021) destacan que "Blackboard facilita una experiencia educativa efectiva y placentera mediante su interfaz de usuario amigable y herramientas de análisis avanzado". Blackboard es conocido por su capacidad de integración con otros sistemas y su soporte para la analítica educativa, lo que ayuda a los educadores a tomar decisiones informadas sobre el aprendizaje de sus estudiantes. Las herramientas de Blackboard permiten un seguimiento detallado del rendimiento de los estudiantes, la implementación de estrategias de intervención temprana y la mejora continua de los cursos basados en datos.

### 2.2.3.4. Comparativa de LMS

**Tabla 1.**

*Comparativa de Sistemas de Gestión de Contenido.*

<b>Característica</b>	<b>Moodle</b>	<b>Canvas LMS</b>	<b>Blackboard Learn</b>
Flexibilidad	Alta	Alta	Media
Facilidad de uso	Media	Alta	Alta
Integración	Amplia	Amplia	Amplia

Comunidad y soporte	Grande	Grande	Media
Costo	Gratuito (código abierto)	Comercial (con versión gratuita)	Comercial

*Nota.* Datos resultantes de análisis propio.

### 2.2.4. Metodologías de Desarrollo de Software

El desarrollo de software para la automatización de la creación de cursos en EVA requiere el uso de metodologías ágiles que permitan adaptarse rápidamente a los cambios y necesidades de los usuarios. Entre las metodologías más destacadas se encuentran RAD (Desarrollo Rápido de Aplicaciones), Agile y Scrum.

#### 2.2.4.1. RAD (Desarrollo Rápido de Aplicaciones)

RAD es una metodología iterativa que facilita la rápida adaptación a nuevos requerimientos. Se basa en el desarrollo de prototipos funcionales que son mejorados continuamente mediante la retroalimentación de los usuarios finales. Diaz Mosquera et al. (2022) y Ceron et al. (2024) utilizaron RAD en sus investigaciones para desarrollar aplicaciones educativas, demostrando su efectividad en la creación rápida y eficiente de soluciones tecnológicas. Esta metodología es particularmente útil en entornos educativos donde los requisitos pueden evolucionar rápidamente y donde la participación de los usuarios finales (estudiantes y profesores) es crucial para el éxito del proyecto.

El RAD se distingue por varias características clave que lo hacen especialmente efectivo en el desarrollo de aplicaciones educativas:

- **Iteración Continua:** A través de ciclos de desarrollo rápidos, los desarrolladores pueden presentar prototipos iniciales a los usuarios finales (estudiantes y profesores) y recibir retroalimentación inmediata. Este proceso iterativo asegura que las necesidades y expectativas de los usuarios sean consideradas y abordadas de manera oportuna.
- **Flexibilidad y Adaptabilidad:** Una de las principales ventajas del RAD es su capacidad para adaptarse a cambios en los requisitos. En entornos educativos, donde las necesidades pueden evolucionar rápidamente, esta flexibilidad es esencial. Según Diaz Mosquera et al. (2022), "RAD permite a los desarrolladores

crear prototipos rápidamente y adaptarse a los cambios de forma ágil, lo que es esencial en el desarrollo de aplicaciones educativas".

- **Participación Activa de los Usuarios Finales:** La metodología RAD fomenta una colaboración estrecha entre los desarrolladores y los usuarios finales. Esto no solo asegura que el producto final sea útil y relevante, sino que también aumenta la satisfacción del usuario al sentir que sus opiniones y necesidades son valoradas e incorporadas en el desarrollo del producto.

#### 2.2.4.2. Agile y Scrum

Agile es una metodología que enfatiza la colaboración estrecha entre los equipos de desarrollo y los usuarios finales, promoviendo entregas incrementales y adaptaciones continuas. Scrum, una variante de Agile, se organiza en ciclos cortos de desarrollo llamados "sprints", donde se planifican, desarrollan y revisan funcionalidades específicas. Yacelga & Cabrera (2022) encontraron que "el uso de tableros Kanban en Agile y Scrum mejora la eficiencia y la colaboración en los equipos de desarrollo de software educativo". La capacidad de Agile para adaptarse rápidamente a los cambios y necesidades del proyecto es una de sus principales fortalezas. Los sprints de Scrum permiten que los equipos se concentren en objetivos específicos a corto plazo, lo que facilita la entrega continua de valor y la mejora constante basada en el feedback del usuario. Agile y Scrum pueden entregar las siguientes características:

- **Flexibilidad y Adaptabilidad:** Agile permite una respuesta rápida a los cambios en los requisitos del proyecto. En el contexto educativo, donde las necesidades pueden evolucionar rápidamente, esta adaptabilidad es crucial para asegurar que las soluciones tecnológicas sigan siendo relevantes y efectivas.
- **Entrega Continua de Valor:** Al dividir el trabajo en sprints cortos, los equipos pueden entregar partes funcionales del producto de manera continua. Esto no solo permite a los usuarios finales (profesores y estudiantes) beneficiarse de las nuevas funcionalidades más rápido, sino que también proporciona oportunidades para recibir y actuar sobre la retroalimentación temprana.
- **Mejora Continua:** Al final de cada sprint, se realizan reuniones de revisión y retrospectiva donde el equipo evalúa el progreso y discute áreas de mejora. Este enfoque iterativo asegura que el proceso y el producto se mejoren continuamente basándose en la retroalimentación y las experiencias previas.

- **Colaboración Efectiva:** La metodología Agile fomenta la comunicación constante y la colaboración entre todos los miembros del equipo y los usuarios finales. Esta colaboración estrecha ayuda a garantizar que todos los involucrados estén alineados con los objetivos del proyecto y puedan contribuir al éxito del mismo.

### 2.2.4.3. Comparativa de Metodologías de Desarrollo

**Tabla 2.**

*Comparativa de las metodologías de desarrollo.*

Metodología	Ventajas	Desventajas
RAD	Desarrollo rápido, adaptable a cambios	Puede ser menos estructurado
Agile	Flexibilidad, colaboración continua	Requiere alta participación del cliente
Scrum	Organización en ciclos cortos, feedback continuo	Puede ser complejo de implementar

*Nota.* La tabla muestra la comparativa de las metodologías de desarrollo de software investigadas..

### 2.2.5. Frameworks de Desarrollo

Para el desarrollo de software automatizado de creación de cursos, es crucial seleccionar el framework adecuado. Los frameworks proporcionan una estructura y un conjunto de herramientas que facilitan el desarrollo, mantenimiento y escalabilidad del software. A continuación, se presentan algunos de los frameworks más populares utilizados en el desarrollo de aplicaciones educativas:

#### 2.2.5.1. Django (Python):

Django es un framework de desarrollo web de alto nivel basado en Python, diseñado para facilitar la creación rápida y limpia de aplicaciones web. Desarrollado inicialmente en 2003 por Adrian Holovaty y Simon Willison, Django ha evolucionado para convertirse en una herramienta popular entre desarrolladores debido a su enfoque en la automatización de tareas comunes y la promoción de un diseño pragmático y limpio. Su objetivo principal es permitir a los desarrolladores enfocarse en la escritura de

aplicaciones en lugar de reinventar soluciones para problemas comunes de desarrollo web.

### Características y Ventajas de Django

- **Desarrollo Rápido:** Django sigue el principio de "Don't Repeat Yourself" (DRY), que promueve la reutilización del código y reduce la redundancia. Esto permite a los desarrolladores construir aplicaciones de manera eficiente y rápida (Deery, 2023).
- **Seguridad:** Django incluye características integradas de seguridad para proteger las aplicaciones web contra vulnerabilidades comunes, como SQL injection, cross-site scripting (XSS) y cross-site request forgery (CSRF). Estas medidas ayudan a garantizar que las aplicaciones sean seguras desde el principio (Prasad, 2024).
- **Escalabilidad:** Es capaz de manejar aplicaciones de gran escala, siendo utilizado por grandes empresas como Spotify, Instagram y Mozilla. Su capacidad para escalar de manera eficiente lo convierte en una opción popular para proyectos que requieren manejar grandes volúmenes de tráfico y datos.
- **Comunidad y Soporte:** Django cuenta con una comunidad de desarrolladores muy activa y en crecimiento, lo que facilita encontrar soporte y recursos. La comunidad contribuye regularmente a la mejora del framework y proporciona una gran cantidad de documentación y tutoriales.
- **Versatilidad:** Django es adecuado para una amplia variedad de proyectos, desde sistemas de gestión de contenido (CMS) hasta aplicaciones de redes sociales y plataformas de comercio electrónico. Su flexibilidad permite adaptarlo a diferentes necesidades y tipos de aplicaciones.

#### 2.2.5.2. Laravel (PHP)

Laravel es un framework de desarrollo web de código abierto basado en PHP, diseñado para la creación de aplicaciones web robustas y escalables. Lanzado en 2011 por Taylor Otwell, Laravel ha sido ampliamente adoptado debido a su elegante sintaxis, su robusto conjunto de herramientas y su enfoque en facilitar el desarrollo de aplicaciones de alta calidad.

## Características y Ventajas de Laravel

- **Arquitectura MVC (Model-View-Controller):** Laravel sigue la arquitectura MVC, que separa la lógica de la aplicación, la interfaz de usuario y la manipulación de datos. Esto mejora la organización y el mantenimiento del código, permitiendo a los desarrolladores trabajar de manera más eficiente.
- **Blade Templating Engine:** Laravel incluye Blade, un potente motor de plantillas que permite a los desarrolladores escribir códigos con plantillas predefinidas. Blade facilita la integración de PHP en las vistas y mejora la eficiencia en el desarrollo de interfaces de usuario.
- **Seguridad:** Laravel proporciona varias características de seguridad integradas, como la protección contra SQL injection, cross-site scripting (XSS), y cross-site request forgery (CSRF). También incluye autenticación y autorización robustas para asegurar las aplicaciones web.
- **Eloquent ORM:** Eloquent es el sistema de mapeo objeto-relacional (ORM) de Laravel, que permite a los desarrolladores interactuar con la base de datos de manera intuitiva utilizando un lenguaje orientado a objetos. Esto simplifica la escritura de consultas SQL complejas.
- **Artisan CLI:** Laravel incluye Artisan, una interfaz de línea de comandos que facilita la automatización de tareas repetitivas y la generación de código. Artisan permite a los desarrolladores crear esqueletos de código rápidamente y manejar migraciones de bases de datos de manera eficiente.
- **Soporte para API y Microservicios:** Laravel ofrece herramientas como Laravel Passport y Laravel Sanctum para la creación de APIs RESTful y la autenticación OAuth2, lo que facilita la integración con otras aplicaciones y servicios.
- **Comunidad y Documentación:** Laravel cuenta con una comunidad activa y extensa que proporciona soporte, recursos educativos y contribuciones constantes al desarrollo del framework. La documentación de Laravel es conocida por su claridad y exhaustividad, ayudando a los desarrolladores a aprender y resolver problemas rápidamente (AccuWebTech, 2021).

### 2.2.5.3. Ruby on Rails (Ruby)

Conocido por su enfoque en la convención sobre la configuración, Rails acelera el desarrollo y tiene una vasta cantidad de bibliotecas y gemas disponibles. Hansson et al. (s/f) menciona que "Rails es ideal para desarrolladores que buscan un enfoque rápido y

eficiente para construir aplicaciones web robustas". Rails también sigue el patrón MVC y es conocido por su filosofía de "convención sobre configuración", lo que significa que los desarrolladores pueden concentrarse en escribir código en lugar de configurar la estructura del proyecto. Esta filosofía, junto con herramientas como Active Record para la gestión de bases de datos y Action Mailer para la gestión de correos electrónicos, facilita el desarrollo rápido y eficiente.

Además de su enfoque en la convención sobre la configuración, Rails proporciona una estructura robusta que promueve las mejores prácticas de desarrollo de software. La comunidad de Rails es conocida por su apoyo activo y por la amplia cantidad de recursos disponibles, como tutoriales, foros y conferencias, lo que facilita el aprendizaje y la resolución de problemas. Rails también se destaca por su capacidad de integrar fácilmente con otras tecnologías y servicios a través de API, lo que permite a los desarrolladores construir aplicaciones complejas y escalables de manera eficiente.

Una de las características más valoradas de Rails es su capacidad para realizar pruebas automatizadas. Rails viene con un conjunto completo de herramientas de pruebas que permite a los desarrolladores escribir y ejecutar pruebas de manera sencilla, garantizando que el código sea robusto y libre de errores antes de su implementación. Este enfoque proactivo hacia las pruebas mejora la calidad del software y reduce el tiempo de desarrollo al identificar y resolver problemas de manera temprana.

Otra ventaja significativa de Rails es su capacidad para manejar grandes volúmenes de tráfico. Gracias a su diseño modular y eficiente, Rails puede escalar vertical y horizontalmente para satisfacer las demandas de las aplicaciones de alta carga, como las redes sociales y las plataformas de comercio electrónico. Esto, junto con su compatibilidad con servicios de nube populares como AWS y Heroku, facilita la implementación y gestión de aplicaciones web de gran escala.

Por último, Rails promueve el desarrollo ágil a través de su filosofía de iteraciones rápidas y entregas continuas. Los desarrolladores pueden lanzar versiones iniciales del producto rápidamente y mejorar iterativamente basándose en la retroalimentación de los usuarios. Este enfoque no solo acelera el tiempo de comercialización sino que también asegura que el producto final esté alineado con las necesidades y expectativas de los usuarios finales.

#### 2.2.5.4. Spring Boot (Java)

Spring Boot es un framework de código abierto basado en Java, diseñado para facilitar la creación de aplicaciones independientes, de producción y basadas en Spring. Se caracteriza por su enfoque en la "convención sobre configuración", lo que permite a los desarrolladores construir y desplegar aplicaciones con un mínimo de configuración manual. Este enfoque reduce la complejidad y permite a los desarrolladores concentrarse en la lógica del negocio.

##### Características y Ventajas de Spring Boot

- **Auto-configuración:** Spring Boot simplifica el proceso de configuración mediante la auto-configuración de componentes basados en las dependencias presentes en el proyecto. Esto reduce significativamente el tiempo de configuración y permite un desarrollo más ágil (F. Zhang et al., 2021).
- **Microservicios:** Es particularmente adecuado para la arquitectura de microservicios. Spring Boot facilita la creación de servicios pequeños y autónomos que pueden ser desplegados y escalados de manera independiente, lo cual es esencial en entornos modernos de desarrollo de software (F. Zhang et al., 2021).
- **Ecosistema Integrado:** Incluye un conjunto de herramientas integradas como Spring Boot Actuator para monitoreo y métricas, y Spring Initializr para la creación rápida de proyectos. Estas herramientas permiten a los desarrolladores configurar y administrar sus aplicaciones de manera eficiente.
- **Seguridad:** Spring Boot ofrece robustas características de seguridad, incluyendo autenticación y autorización a través de Spring Security. Esto asegura que las aplicaciones desarrolladas sean seguras y protegidas contra amenazas comunes (Hubli & Jaiswal, 2023).
- **Desarrollo Rápido:** Facilita el desarrollo rápido de aplicaciones gracias a su soporte para múltiples lenguajes de configuración (Java, XML, Groovy) y la integración con herramientas de desarrollo modernas como Maven y Gradle (Hubli & Jaiswal, 2023).

#### 2.2.5.5. Express.js (Node.js)

Un framework minimalista utilizado para construir aplicaciones web y APIs con Node.js, conocido por su velocidad y flexibilidad. Brown (2021) indica que "Express.js ofrece una estructura ligera y eficiente para desarrollar aplicaciones web rápidas y escalables".

Express.js se basa en el entorno de ejecución de Node.js, lo que permite a los desarrolladores utilizar JavaScript tanto en el frontend como en el backend. Su naturaleza minimalista significa que los desarrolladores tienen la libertad de construir la arquitectura de su aplicación como deseen, utilizando solo los módulos y middleware necesarios.

**Tabla 3.** *Comparativa de Frameworks para desarrollo de software.*

Framework	Lenguaje	Ventajas	Desventajas
Django	Python	Desarrollo rápido, ORM, comunidad activa	Curva de aprendizaje moderada
Laravel	PHP	Sintaxis elegante, ecosistema robusto	Rendimiento puede ser un problema
Ruby on Rails	Ruby	Desarrollo rápido, muchas bibliotecas	Curva de aprendizaje inicial
Spring Boot	Java	Escalabilidad, integración con microservicios	Complejidad, configuración inicial
Express.js	Node.js	Rapidez, flexibilidad, fácil de aprender	Menos estructurado

*Nota.* Datos de análisis propio.

### 2.2.6. Bases de Datos

La selección de la base de datos es crucial para el desarrollo de software y almacenamiento de datos. A continuación, se lista algunas bases de datos populares:

#### 2.2.6.1. MySQL

MySQL es un sistema de gestión de bases de datos relacional (RDBMS) de código abierto que se utiliza ampliamente para almacenar, acceder y gestionar datos de manera eficiente. MySQL es conocido por su robustez, fiabilidad y facilidad de uso, lo que lo convierte en una opción popular para aplicaciones web y empresariales. Este sistema es capaz de manejar grandes volúmenes de datos y es compatible con diversas plataformas y lenguajes de programación.

## Características y Ventajas de MySQL

- **Rendimiento:** MySQL está optimizado para manejar consultas y operaciones de base de datos de forma rápida y eficiente. Diversos métodos de optimización, como la optimización de consultas SQL y la indexación, pueden mejorar significativamente su rendimiento (Gao et al., 2023).
- **Escalabilidad:** MySQL puede escalar tanto vertical como horizontalmente para manejar un mayor volumen de datos y tráfico. Es adecuado para aplicaciones pequeñas y grandes, incluyendo sitios web de alto tráfico y plataformas de comercio electrónico (Gao et al., 2023).
- **Seguridad:** MySQL ofrece características de seguridad robustas, como autenticación basada en roles, encriptación de datos y control de acceso granular. Esto asegura que los datos almacenados sean protegidos contra accesos no autorizados (Győrödi et al., 2021).
- **Facilidad de Uso:** MySQL es conocido por su facilidad de instalación y configuración. Las herramientas gráficas, como MySQL Workbench, simplifican la administración y el diseño de bases de datos, haciendo que sea accesible tanto para desarrolladores novatos como experimentados (Győrödi et al., 2021).
- **Comunidad y Soporte:** MySQL cuenta con una gran comunidad de usuarios y desarrolladores que contribuyen al desarrollo del software y proporcionan soporte a través de foros, documentación y tutoriales.

### 2.2.6.2. PostgreSQL

PostgreSQL es un sistema de gestión de bases de datos relacional (RDBMS) de código abierto conocido por su robustez, extensibilidad y cumplimiento con el estándar SQL. Es utilizado ampliamente para aplicaciones empresariales debido a su capacidad de manejar grandes volúmenes de datos y su soporte para transacciones ACID (Atomicidad, Consistencia, Aislamiento, Durabilidad).

#### Características y Ventajas de PostgreSQL

- **Conformidad con el Estándar SQL:** PostgreSQL se adhiere estrictamente a los estándares SQL, asegurando compatibilidad y una curva de aprendizaje más suave para los desarrolladores familiarizados con SQL.
- **Extensibilidad:** Permite a los usuarios definir sus propios tipos de datos, operadores, funciones y lenguajes de procedimiento. Esta flexibilidad es crucial para aplicaciones especializadas que requieren una personalización profunda.

- **Soporte para Transacciones ACID:** PostgreSQL garantiza que las transacciones sean atómicas, consistentes, aisladas y duraderas, lo cual es esencial para aplicaciones que requieren un manejo confiable de datos.
- **Gestión de Concurrencia Multiversión (MVCC):** Esta característica permite a PostgreSQL manejar múltiples transacciones simultáneamente sin bloquear la base de datos, mejorando significativamente el rendimiento y la escalabilidad.
- **Alto Rendimiento y Optimización:** PostgreSQL incluye varias técnicas de optimización de consultas y soporta índices avanzados como B-trees, Hash, GiST, SP-GiST, GIN y BRIN, lo que mejora el rendimiento de las consultas (Nagy et al., 2021).

### 2.2.6.3. MongoDB

MongoDB es un sistema de gestión de bases de datos NoSQL que utiliza un modelo de datos basado en documentos. Es conocido por su capacidad para manejar grandes volúmenes de datos no estructurados y su flexibilidad para adaptarse a diversas aplicaciones. MongoDB almacena datos en documentos JSON, que son similares a objetos en programación, lo que facilita la representación de datos jerárquicos y complejos.

#### Características y Ventajas de MongoDB

- **Escalabilidad Horizontal:** MongoDB permite una escalabilidad horizontal mediante el particionado automático de datos en múltiples servidores. Esto facilita el manejo de grandes volúmenes de datos y permite a las aplicaciones crecer de manera eficiente (Györödi et al., 2022).
- **Modelo de Datos Flexible:** Al utilizar documentos JSON, MongoDB permite una representación flexible de datos, lo que es ideal para manejar datos semiestructurados y no estructurados. Esto permite a los desarrolladores iterar rápidamente en el diseño de esquemas sin la necesidad de migraciones complejas (Györödi et al., 2022).
- **Rendimiento y Velocidad:** MongoDB está optimizado para operaciones de lectura y escritura rápidas, lo que lo hace adecuado para aplicaciones que requieren un alto rendimiento. Las características como los índices secundarios y las agregaciones permiten consultas eficientes y rápidas (alyasiri et al., 2022).
- **Alta Disponibilidad y Replicación:** MongoDB soporta la replicación automática, lo que asegura la alta disponibilidad de los datos. Los datos se

replican en múltiples servidores, lo que proporciona redundancia y permite la recuperación rápida en caso de fallos (alyasiri et al., 2022).

- **Ecosistema y Herramientas:** MongoDB cuenta con un ecosistema robusto de herramientas y servicios, como MongoDB Atlas para la administración en la nube y MongoDB Compass para la visualización de datos. Estas herramientas facilitan la gestión, monitoreo y optimización de bases de datos (Győrödi et al., 2022)

#### 2.2.6.4. SQLite

SQLite es un sistema de gestión de bases de datos embebido, ligero y autónomo, que se utiliza comúnmente en aplicaciones móviles, navegadores web y otros sistemas integrados. Es una base de datos relacional que almacena datos en un único archivo de disco, lo que facilita su implementación y portabilidad.

##### Características y Ventajas de SQLite

- **Ligereza y Portabilidad:** SQLite es extremadamente ligero y no requiere configuración. Los datos se almacenan en un solo archivo, lo que facilita la transferencia y copia de bases de datos entre diferentes sistemas (C. Zhang & Yin, 2021).
- **Integración con Lenguajes de Programación:** Soporta una amplia gama de lenguajes de programación, incluyendo Python, C, y Java. Esto lo hace ideal para aplicaciones que necesitan una base de datos embebida sin la complejidad de los sistemas más grandes (C. Zhang & Yin, 2021).
- **Sin Necesidad de Servidor:** A diferencia de otros sistemas de bases de datos como MySQL o PostgreSQL, SQLite no requiere un servidor separado para operar. Esto reduce la sobrecarga administrativa y los costos asociados con la gestión de un servidor de bases de datos.
- **Alto Rendimiento para Consultas Pequeñas:** Aunque no está diseñado para manejar cargas de trabajo extremadamente grandes, SQLite ofrece un alto rendimiento para aplicaciones pequeñas y medianas, especialmente aquellas que requieren operaciones rápidas de lectura y escritura.
- **Confiabilidad y Durabilidad:** SQLite implementa un sistema de transacciones ACID completo, asegurando que las operaciones de la base de datos sean atómicas, consistentes, aisladas y duraderas. Esto es crucial para aplicaciones críticas donde la integridad de los datos es primordial (Matallah et al., 1d. C.).

### 2.2.6.5. Firebase

Firebase es una plataforma de desarrollo de aplicaciones respaldada por Google, que proporciona una serie de herramientas y servicios para construir y gestionar aplicaciones web y móviles. Incluye funcionalidades como bases de datos en tiempo real, autenticación, alojamiento, y análisis. Firebase es particularmente conocido por su capacidad de sincronización en tiempo real y su facilidad de integración con otros servicios de Google.

#### Características y Ventajas de Firebase

- **Base de Datos en Tiempo Real:** Firebase Realtime Database permite la sincronización instantánea de datos entre todos los clientes en tiempo real, lo que es ideal para aplicaciones que requieren actualizaciones inmediatas, como chat en vivo y colaboración en tiempo real (Sagar, 2024).
- **Autenticación:** Firebase Authentication facilita la gestión de usuarios a través de métodos de autenticación simples y seguros, incluyendo el inicio de sesión con Google, Facebook, Twitter y más. Esto simplifica el proceso de autenticación y mejora la seguridad de las aplicaciones (Sagar, 2024).
- **Almacenamiento en la Nube:** Firebase Storage proporciona una solución escalable para almacenar y servir contenido generado por los usuarios, como fotos y videos. Utiliza la infraestructura de Google Cloud para garantizar la durabilidad y disponibilidad de los datos.
- **Firestore Hosting:** Ofrece un alojamiento rápido y seguro para aplicaciones web, con características como SSL automático y fácil despliegue desde la línea de comandos. Esto permite a los desarrolladores centrarse en el desarrollo en lugar de la configuración del servidor (Sagar, 2024).
- **Escalabilidad:** Firebase puede manejar una gran cantidad de tráfico y datos, escalando automáticamente para satisfacer las necesidades de la aplicación sin intervención manual, lo que es crucial para aplicaciones con una base de usuarios en crecimiento rápido.

## 2.2.6.6. Comparativa de bases de datos

**Tabla 4.**

*Comparativa de bases de datos.*

Base de Datos	Tipo	Ventajas	Desventajas
MySQL	Relacional	Robustez, rendimiento, facilidad de uso	Limitaciones en escalabilidad
PostgreSQL	Relacional	Características avanzadas, flexibilidad	Complejidad de configuración
MongoDB	NoSQL	Flexibilidad, escalabilidad	No cumple con ACID
SQLite	Relacional	Ligera, fácil de configurar	No adecuada para grandes aplicaciones
Firebase	NoSQL	Sincronización en tiempo real, almacenamiento en la nube	Dependencia de Google

## 2.2.7. Definiciones del API REST de Moodle

El API REST de Moodle permite la interacción programática con la plataforma para realizar diversas operaciones, como la creación de cursos, gestión de usuarios y manipulación de actividades. REST (Representational State Transfer) es un estilo de arquitectura que utiliza HTTP para realizar operaciones CRUD (Create, Read, Update, Delete) en recursos.

### 2.2.7.1. Características del API REST de Moodle:

**Autenticación:** Utiliza tokens para autenticar las solicitudes, garantizando la seguridad y control de acceso. Según Dougiamas y Taylor (2018), "la autenticación mediante tokens es fundamental para asegurar que solo los usuarios autorizados puedan interactuar con el API". Esto asegura que las operaciones realizadas a través del API sean seguras y que los datos sean protegidos contra accesos no autorizados.

**Operaciones CRUD:** Permite realizar operaciones básicas en recursos como cursos, usuarios, módulos y calificaciones. Esto es esencial para la automatización de la gestión de cursos y usuarios en Moodle. Las operaciones CRUD permiten a los desarrolladores

crear, leer, actualizar y eliminar recursos en la plataforma, lo que facilita la gestión dinámica y en tiempo real de los contenidos y usuarios.

**Extensibilidad:** Los desarrolladores pueden crear plugins personalizados que expongan nuevas funcionalidades a través del API REST. "La extensibilidad del API REST de Moodle permite a las instituciones adaptar la plataforma a sus necesidades específicas" (Rice, 2020). Esto es especialmente útil para instituciones educativas que tienen requerimientos específicos o que necesitan integrar Moodle con otros sistemas de información.

**Integración:** Facilita la integración de Moodle con otros sistemas y aplicaciones, permitiendo la automatización de procesos y la mejora de la eficiencia operativa. "La integración mediante el API REST permite a Moodle funcionar en conjunto con otros sistemas de información, creando un ecosistema educativo interconectado" (Smith, 2021). Esto permite que Moodle se conecte con herramientas de análisis, sistemas de gestión administrativa, plataformas de comunicación y otros servicios, mejorando la eficiencia y la cohesión de los sistemas educativos.

### 2.3. Marco legal

El Art. 159 de la LOES establece:

**Que**, las universidades y escuelas politécnicas públicas y particulares son comunidades académicas con personería jurídica propia, autonomía académica, administrativa, financiera y orgánica, acorde con los objetivos del régimen de desarrollo y los principios establecidos en la Constitución; esencialmente pluralistas y abiertas a todas las corrientes y formas del pensamiento universal expuestas de manera científica;

Mediante Ley No. 2006-36, publicado en el Registro Oficial N°244 de fecha 5 de abril del 2006, se establece:

**Que**, la Universidad Politécnica Estatal del Carchi, es una institución de educación superior, personería jurídica de derecho público, con autonomía administrativa y académica, con domicilio en la ciudad de Tulcán, Provincia del Carchi; se rige por la Constitución de la República del Ecuador (2008), la Ley Orgánica de Educación Superior (2018), su Estatuto (2022) y Reglamentos Universitarios. Su misión es articular de manera efectiva las funciones de investigación, vinculación, docencia y gestión integral de la calidad, promoviendo la sostenibilidad, el emprendimiento, innovación, uso social del conocimiento y la internacionalización;

El Artículo 56 del Reglamento de Régimen Académico (2022) establece:

**Que**, “La modalidad semipresencial es aquella en la que el aprendizaje se produce a través de la combinación de actividades en interacción directa con el profesor en un rango entre el treinta y cinco (35%) y el cincuenta por ciento (50%) de los créditos correspondientes al componente de aprendizaje en contacto con el docente y el práctico experimental, según lo determinado por la IES en ejercicio de su autonomía responsable. Por cada crédito académico se deberá asegurar al menos dieciséis (16) horas de contacto con el docente”;

El Artículo 57 del Reglamento de Régimen Académico (2022) establece:

**Que**, “La modalidad en línea es aquella en la que los componentes de aprendizaje están mediados en su totalidad por el uso de tecnologías interactivas multimedia y entornos virtuales de aprendizaje”.

**Que**, la UPEC, ha procedido a la ampliación de la oferta académica de grado en la modalidad semipresencial con las carreras de Licenciatura en Educación Básica y Licenciatura en Educación Inicial, en modalidad virtual la carrera de Licenciatura en Contabilidad y Auditoría, así como nuevos programas de maestría en modalidad en línea y en modalidad semipresencial, las cuales requieren la preparación de la plataforma

tecnológica y los recursos de aprendizaje para las asignaturas, módulos o equivalentes de los planes de estudio aprobados por el Consejo de Educación Superior (CES);

## CAPÍTULO III

### 3. Metodología

#### 3.1. Descripción Del Área De Estudio/Grupo De Estudio

El área de estudio fué la Universidad Politécnica Estatal del Carchi, tomando en cuenta fundamentalmente los individuos relacionados a los Entornos Virtuales de Aprendizaje.

#### 3.2. Enfoque Y Tipo De Investigación

##### 3.2.1. *Enfoque*

Esta investigación tuvo un enfoque mixto el cual consiste en “combinar los métodos cuantitativo y cualitativo en un mismo estudio”. (Baptista et al., 2014)

En base a lo antes mencionado, el enfoque cualitativo ayudó a analizar los procesos manejados actualmente dentro del proceso del cultivo de papa y la problemática existente frente al control y mitigación de las enfermedades que afectan directamente a la planta y por ende al valor nutricional del tubérculo.

Mientras que el enfoque cuantitativo permitió obtener información estadística relacionada a la variedad de enfermedades que se presentan durante el proceso de cultivo de papa. Además, se evidenció los factores que inciden significativamente a su aparición, a través de técnicas de recolección de datos como la entrevista y encuesta, las cuales facilitaron el acercamiento a información actual, confiable y concisa, para dar cumplimiento al objetivo general de esta investigación.

##### 3.2.2. *Tipo de Investigación*

###### 3.2.2.1. *Investigación descriptiva*

Según Hernández Sampieri et al. (2017) mencionan que:

Los estudios descriptivos pretenden especificar las propiedades, características y perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis. Es decir, recolectan datos y reportan información sobre diversos conceptos, variables, aspectos, dimensiones o componentes del fenómeno o problema a investigar. (p.108)

El presente proyecto tuvo un tipo de investigación descriptiva, ya que fué útil para comprender y describir las características, comportamientos y patrones anteriores

relacionados con la creación de cursos en EVA. Esto resultó fundamental antes de desarrollar el software, ya que ayudó a tener una visión completa del contexto existente.

### **3.2.2.2. Investigación explicativa**

Así mismo Hernández Sampieri et al. (2017) exponen en su libro que:

Los estudios explicativos (...) están dirigidos a responder por las causas de los eventos y fenómenos de cualquier índole (naturales, sociales, psicológicos, de salud, etc.). (...) su interés se centra en explicar por qué ocurre un fenómeno y en qué condiciones se manifiesta, o por qué se relacionan dos o más variables. (p.112)

Se utilizó investigación explicativa porque este tipo de investigación ayudó a identificar soluciones efectivas y estrategias de mejora, así como la búsqueda de las preguntas de investigación planteadas dentro del presente trabajo de titulación.

### **3.2.2.3. Investigación documental o bibliográfica**

Se empleó búsqueda de fuentes bibliográficas para la base de la investigación, debido a que por medio de diferentes tesis y artículos científicos digitales se estableció una relación entre conceptos e investigaciones verídicas que brindaron validez al proyecto. De igual forma, permitió guiar la investigación de forma correcta.

### **3.2.2.4. Investigación exploratoria**

Se utilizó la investigación exploratoria porque se realizó un análisis previo para identificar el lugar de estudio, determinando claramente la problemática que presentaba la creación de cursos en la Universidad Politécnica Estatal del Carchi, donde se recolectó distinta información para el desarrollo de la investigación. Además, se la usó para estudiar la problemática presentada como la creación no eficiente de cursos en los EVA de la UPEC, mejorando el panorama de estudio y comprensión de dicha problemática, sin dar resultados concluyentes.

## **3.3. Definición Y Operacionalización De Variables**

### **3.3.1. Definición de variables**

El desarrollo de este proyecto se sujeta a dos variables, variable independiente y dependiente, teniendo como variable independiente el uso de software automatizado, que se definió como la herramienta más eficaz para la creación masiva de cursos, la misma que es medida por indicadores como la facilidad de uso, funcionalidad e impacto.

### 3.3.2. Operacionalización de variables

**Tabla 5.**

*Variable independiente*

Variab les	Definición	Dimensión	Indicadore s	Técnica	Instrumen to
Softwar e	Aplicación que reduce al mínimo la necesidad de intervenci ón humana.	Eficiencia	Tiempo de ejecución  Costes de ejecución	Entrevista/Encue sta	Guía de pregunta s
		Facilidad de uso	Eficiencia de respuesta  Interpretaci ón del resultado		
		Funcionalid ad			

**Tabla 6.**

*Variable dependiente*

Variables	Definición	Dimensión	Indicadores	Técnica	Instrumentos
Creación masiva de cursos en EVA	Es el proceso automatizado de creación de cursos en los Entornos Virtuales de Aprendizaje	Cursos    Usuarios asignados	Nombre Categoría Número de cursos ID de usuarios Número de usuarios	Entrevista / Encuesta	Guía de preguntas

### 3.4. Procedimientos

#### 3.4.1. Población y muestra

La población objetivo comprendió el cuerpo docente titular, quienes se erigen como los principales beneficiarios del desarrollo de una solución tecnológica diseñada específicamente para facilitar la creación masiva de cursos dentro de los Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA). Esta herramienta no solo optimizaría los procesos educativos, sino que también mejoraría la calidad de la experiencia educativa ofrecida. Al simplificar la gestión de los cursos, los docentes titulares pueden dedicar más tiempo y recursos a la mejora del contenido pedagógico y a la interacción directa con los estudiantes, potenciando así el proceso de enseñanza y aprendizaje en un entorno digital.

#### Figura 2.

*Número de docentes en la institución.*

RESUMEN TIEMPO DE DEDICACION POR DOCENTE		
DOCENTES	DESIGNACION	DEDICACIÓN
3	AUTORIDAD ACADÉMICA	TIEMPO COMPLETO
49	TITULAR AGREGADO	TIEMPO COMPLETO
19	TITULAR AUXILIAR	TIEMPO COMPLETO
59	OCASIONAL	TIEMPO COMPLETO
16	OCASIONAL	MEDIO TIEMPO
6	OCASIONAL	TIEMPO PARCIAL
26	PERSONAL DE APOYO ACADEMICO	TIEMPO COMPLETO
28	PERSONAL DE APOYO ACADEMICO	MEDIO TIEMPO
20	PERSONAL DE APOYO ACADEMICO NIVELACION	TIEMPO COMPLETO

*Nota.* La figura muestra el número de docentes, designación y dedicación en la Universidad Politécnica Estatal del Carchi.

Para esta investigación, se consideró a los docentes con las designaciones de Titular Agregado y Titular Auxiliar, un total de 68, ya que son quienes tienen más experiencia

en el proceso de creación de cursos. No se pudo incluir al total del personal académico Titular debido a que algunos están realizando estudios en el extranjero o no se encontraban en disponibilidad para participar en el estudio. Para el cálculo de la muestra se utilizó la fórmula presentada por Arias (2012) con nivel de confianza del 95%, y con desviación estándar de 3.84, además la probabilidad de éxito utilizada fue del 0.5 y un error de estimación del 0.06%.

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{d^2(N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$$

Donde:

N= tamaño de la población, 68

$Z_{\alpha}^2 = 3,84$  si el nivel de confianza es del 95%

p= probabilidad de éxito por lo tanto es del 5% =0.5

q= 1-p de tal manera que (1-0,5 = 0,5)

E= error de estimación 0.06%

d= precisión (se usó el 5%)

Por consiguiente:

$$n = \frac{68 * 3,84 * 0,5 * 0,5}{0,06^2 * (68 - 1) + 3,84 * 0,5 * 0,5}$$

$$n = 54$$

### 3.4.2. Métodos

#### 3.4.2.1. Técnicas e Instrumentos de investigación

Se utilizaron encuestas y entrevistas como métodos de recolección de datos para esta investigación, dado que estos métodos se alineaban de manera efectiva con los objetivos y el alcance del estudio:

- Las entrevistas en profundidad serán fundamentales para entender de manera detallada y contextualizada el proceso actual de creación manual de aulas virtuales. Esto fue crucial para identificar los desafíos y limitaciones enfrentados por los responsables de este proceso, proporcionando así bases sólidas para el diseño de un software que responda adecuadamente a las necesidades específicas de los usuarios.
- Además, la entrevista permitió explorar las perspectivas individuales de los participantes. Esta aproximación fue invaluable para capturar una diversidad de

opiniones y experiencias, enriqueciendo así el análisis y facilitando una toma de decisiones informada y diversificada sobre el desarrollo del software automatizado.

- La flexibilidad de las entrevistas también permitieron ajustarse a las respuestas de los participantes y profundizar en áreas de interés que emergen durante las conversaciones. Este enfoque asegura que se identifiquen y aborden adecuadamente las cuestiones cruciales que surjan durante el curso de la investigación.

En cuanto al uso de encuestas:

- Las encuestas son herramientas efectivas para la recopilación de datos cuantitativos, permitiendo medir variables como la percepción y la satisfacción de los usuarios con respecto al software existente. Estos datos cuantitativos proporcionaron un balance importante a los hallazgos cualitativos obtenidos a través de las entrevistas.
- Las encuestas pueden ser aplicadas a un número considerable de participantes, asegurando así una cobertura amplia y ofreciendo una representación más completa y representativa de la población objetivo. Este enfoque contribuye significativamente a la generalización de los resultados obtenidos.
- Adicionalmente, las encuestas estructuradas permitieron una evaluación sistemática y comparativa de las respuestas, facilitando la identificación de patrones y tendencias consistentes en la percepción y evaluación del software por parte de los usuarios.

En resumen, la integración de entrevistas y encuestas en esta investigación proporcionaron un enfoque comprensivo y multifacético, abordando tanto aspectos cualitativos como cuantitativos del uso del software automatizado. Este enfoque mixto asegura una base de datos robusta y diversa, respaldando eficazmente las decisiones relacionadas con el desarrollo y mejora del software.

## CAPÍTULO IV

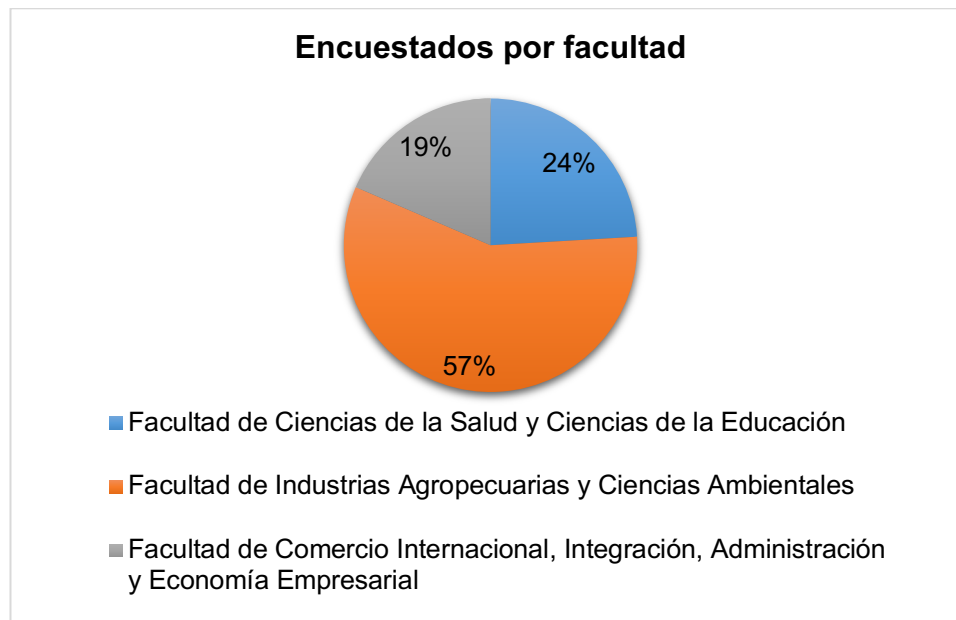
### 4. Resultados Y Discusión

#### 4.1. Resultados

La información proporcionada a continuación deriva de una encuesta aplicada a 54 docentes titulares de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi (UPEC), centrada en la pregunta: "**Facultad o área a la que pertenece y años de experiencia en la institución**". La UPEC se divide en tres facultades principales: la Facultad de Ciencias de la Salud y Ciencias de la Educación, la Facultad de Industrias Agropecuarias y Ciencias Ambientales, y la Facultad de Comercio Internacional, Integración, Administración y Economía Empresarial. La mayoría de los encuestados son de la Facultad de Industrias Agropecuarias y Ciencias Ambientales, y la mayoría indicó tener más de 5 años de experiencia dentro de la institución. Este conjunto de datos resalta la experiencia y la dedicación de los docentes en sus respectivas áreas, proporcionando una base sólida para futuras investigaciones y decisiones administrativas en la universidad.

#### **Figura 3.**

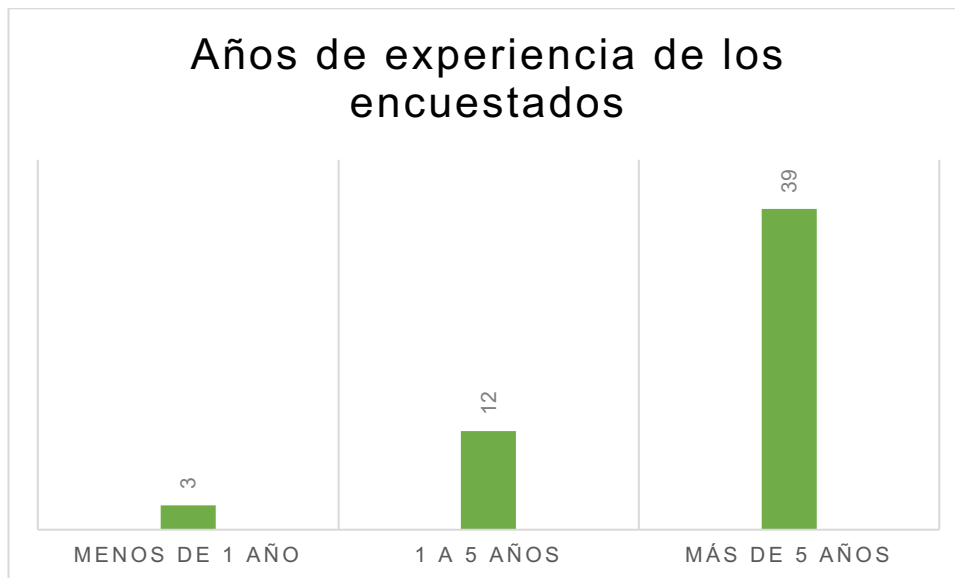
*Porcentaje de docentes encuestados por facultad.*



*Nota.* La figura muestra el porcentaje de docentes encuestados por cada facultad en la Universidad Politécnica Estatal del Carchi.

**Figura 4.**

*Rango de años de experiencia de docentes encuestados.*

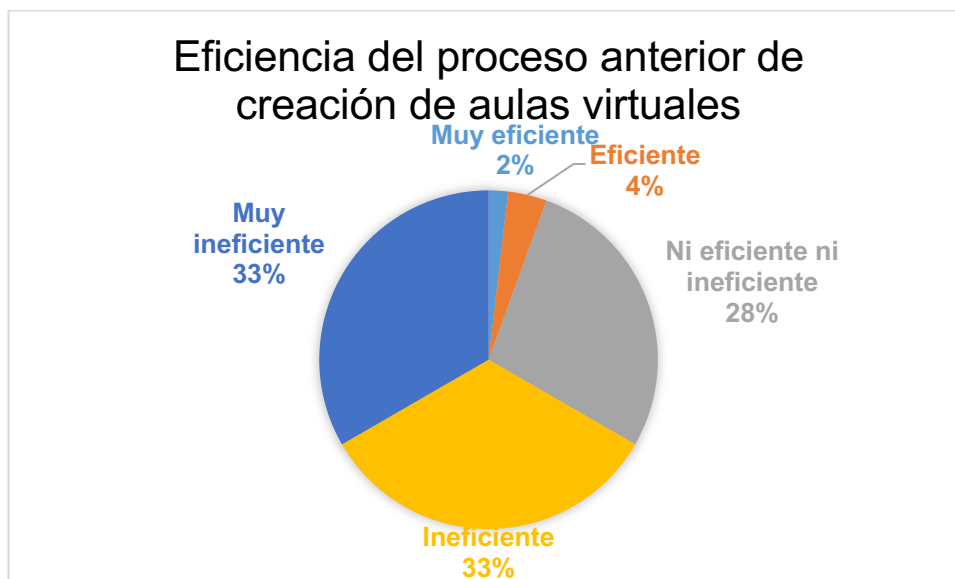


*Nota.* La figura muestra los rangos de experiencia de los docentes que fueron encuestados en la Universidad Politécnica Estatal del Carchi.

La información que sigue responde a la pregunta: **“Con base en su experiencia, ¿cómo describiría el proceso anterior para la solicitud y creación de aulas virtuales?”** Los docentes realizaron una comparativa entre el proceso anterior de solicitud y creación de aulas virtuales para medir la eficiencia del mismo según su experiencia. La mayoría de los encuestados concuerdan en que el proceso anterior era ineficiente o muy ineficiente, destacando la necesidad de mejorar estos procedimientos para optimizar la gestión de recursos educativos.

**Figura 5.**

*Análisis de eficiencia del proceso anterior de creación de aulas virtuales por parte de docentes encuestados.*

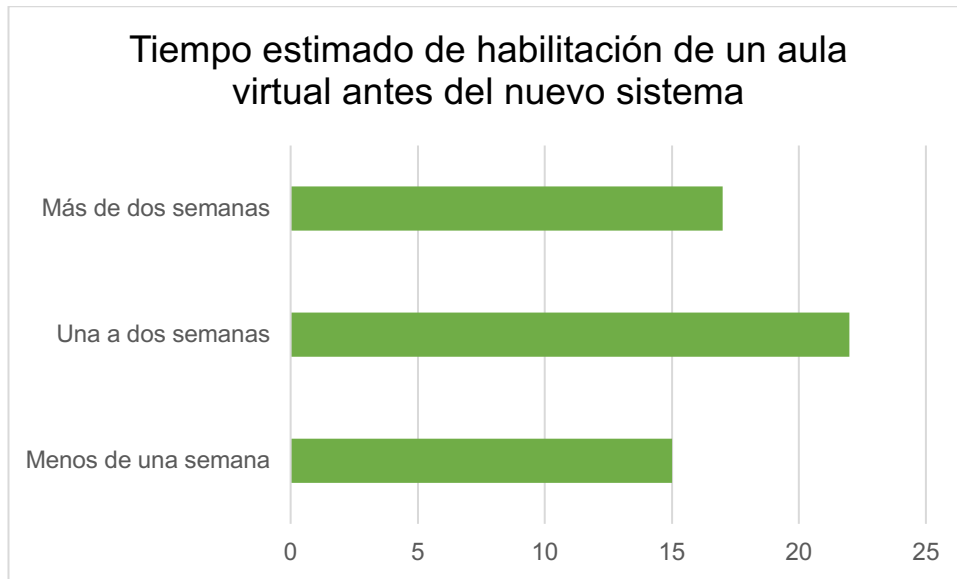


*Nota.* La figura muestra el porcentaje de respuestas en cuanto a eficiencia del proceso anterior de creación de aulas virtuales por parte de docentes encuestados en la Universidad Politécnica Estatal del Carchi.

La siguiente información responde a la pregunta: **“Antes de la implementación del nuevo sistema, ¿cuánto tiempo estimaba que se tomaba desde la solicitud hasta la habilitación de un aula virtual?”** De acuerdo con las respuestas analizadas, los docentes indicaron que el tiempo necesario para habilitar las aulas virtuales variaba significativamente. Aunque los resultados fueron bastante equilibrados entre las diferentes estimaciones, la mayoría de los encuestados coincidieron en que, generalmente, el proceso tardaba entre una y dos semanas. Esta variación en el tiempo puede atribuirse a diversos factores operativos y administrativos que influían en la eficiencia del proceso anterior al nuevo sistema.

**Figura 6.**

*Tiempo estimado para la creación de un aula virtual con el proceso anterior.*

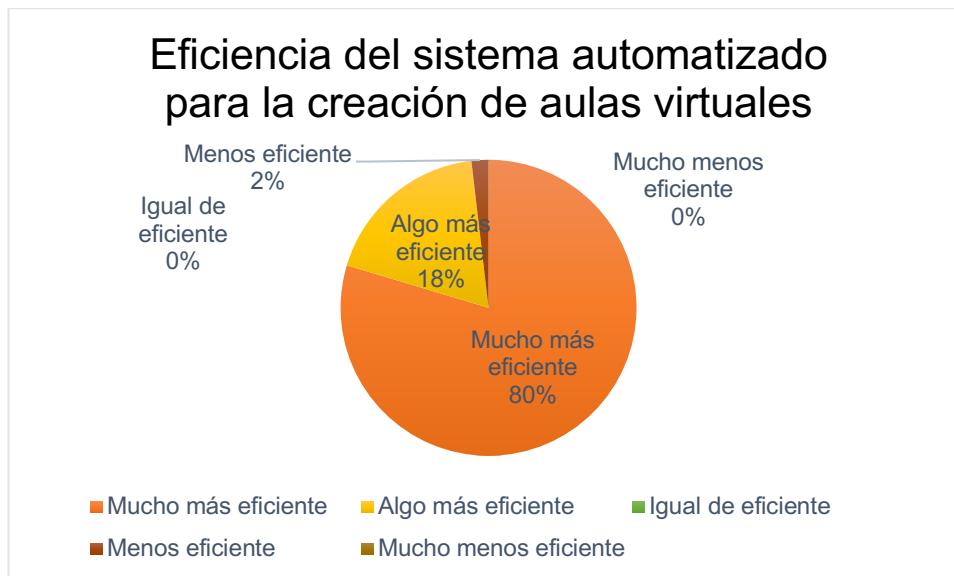


*Nota.* En la figura se muestra los resultados de las respuestas de los docentes encuestados sobre el tiempo estimado de habilitación de un aula virtual con el proceso de creación manual.

La pregunta planteada fue: **“En comparación con el proceso anterior, ¿cómo percibe la eficiencia del sistema automatizado para la creación de aulas virtuales?”** Gracias a la experiencia acumulada con el uso del sistema automatizado para la creación de aulas virtuales, los docentes proporcionaron una comparación detallada entre el proceso previo y el actual. Los resultados obtenidos muestran claramente que el proceso actual es mucho más eficiente. Este hallazgo se respalda con respuestas que indican una significativa mejora en los tiempos de respuesta y en la simplicidad del proceso, lo que facilita notablemente la labor docente y optimiza el uso de recursos tecnológicos en la institución.

**Figura 7.**

*Eficiencia del nuevo sistema automatizado para la creación de aulas virtuales.*

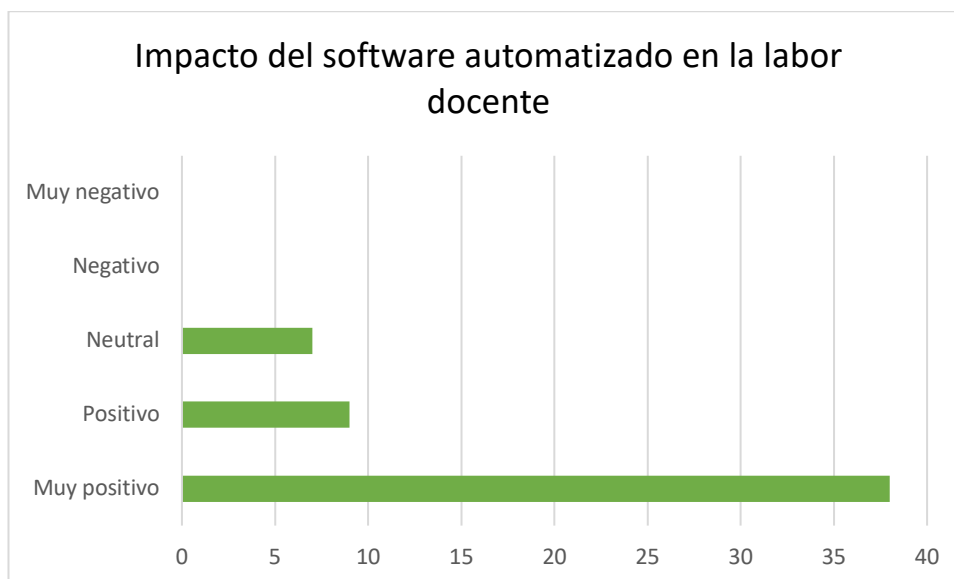


*Nota.* La figura muestra la eficiencia del nuevo sistema automatizado para la creación de aulas virtuales en base a las respuestas de docentes encuestados.

La pregunta formulada fue: “**Desde el uso del software para creación masiva de aulas virtuales, en términos de ahorro de tiempo y eficiencia, ¿cuál ha sido el impacto directo en su labor docente?**” Respecto al impacto directo del software automatizado en las labores del docente, los resultados de la encuesta revelan que un notable 71% de los participantes están de acuerdo en que el impacto ha sido muy positivo. Esto indica que una amplia mayoría de los docentes perciben una mejora significativa en su eficiencia y un considerable ahorro de tiempo gracias a la implementación de esta herramienta tecnológica. Este alto nivel de satisfacción subraya la utilidad del software en la facilitación de la gestión educativa, permitiendo a los docentes centrarse más en la enseñanza y menos en los aspectos administrativos. Además, se destaca que este software ha transformado favorablemente la forma en que los cursos son administrados, lo que contribuye a un entorno de aprendizaje más ágil y accesible para los estudiantes.

### Figura 8.

*Impacto del software automatizado en la labor docente.*



*Nota.* La figura muestra el impacto positivo del software automatizado en la labor docente, en base a las respuestas de docentes encuestados de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi.

Con respecto a la pregunta de: “¿Cómo calificaría su nivel de satisfacción con la rapidez del nuevo proceso para tener las aulas virtuales disponibles para su uso?” Según la evaluación de la rapidez del nuevo proceso de creación de aulas virtuales, los datos obtenidos muestran que la gran mayoría de los docentes expresan un alto grado de satisfacción. Específicamente, un 70% de los encuestados indicaron estar muy satisfechos con la rapidez del sistema, mientras que un adicional 20% se manifestó satisfecho. Este alto índice de aprobación demuestra que el sistema automatizado ha sido eficaz en reducir significativamente los tiempos de espera para la disponibilidad de aulas virtuales, lo cual ha sido valorado positivamente por los educadores. Esta mejora en la eficiencia no solo optimiza el tiempo de preparación de los docentes sino que también facilita una transición más fluida hacia el uso efectivo de los recursos educativos en línea, potenciando así el proceso de enseñanza y aprendizaje.

**Figura 9.**

*Satisfacción con la rapidez del nuevo proceso de creación de aulas virtuales.*



*Nota.* La figura presenta el nivel de satisfacción con la rapidez del nuevo proceso de creación de aulas virtuales en base a las respuestas de los docentes encuestados en la Universidad Politécnica Estatal del Carchi.

En relación a la pregunta: “¿El nuevo sistema ha facilitado una mejor planificación y organización de sus actividades académicas?” La respuesta de los docentes es contundentemente afirmativa. Según los datos recolectados, un 70% de los docentes encuestados confirman que el nuevo sistema ha mejorado significativamente la planificación y organización de sus actividades académicas. Este porcentaje representa una clara mayoría que percibe un impacto positivo del sistema automatizado en su labor diaria. Al simplificar y agilizar el proceso de creación y gestión de aulas virtuales, los docentes pueden dedicar más tiempo y recursos a mejorar la calidad de la enseñanza y a personalizar sus métodos pedagógicos, lo cual se traduce en un entorno educativo más eficiente y ordenado.

**Figura 10.**

*Facilidad del nuevo sistema para la planificación y organización de actividades académicas del docente.*



*Nota.* La figura representa la sensación de los docentes encuestados con mejoría en cuanto a la planificación y organización de sus actividades académicas en la Universidad Politécnica Estatal del Carchi.

### 4.1.1. Análisis De Correlación

**Figura 11.**

*Tabla de correlación*

		Correlaciones					
		Percepción del proceso anterior	Tiempo estimado del proceso anterior	Satisfacción con el nuevo proceso	Mejor planificación de actividades	Satisfacción con la rapidez del proceso	Planificación y organización de actividades
Percepción del proceso anterior	Correlación de Pearson	1	-.556**	-.286*	-.334*	-.251	-.334*
	Sig. (bilateral)		<.001	.036	.013	.068	.013
	N	54	54	54	54	54	54
Tiempo estimado del proceso anterior	Correlación de Pearson	-.556**	1	.244	.436**	.325*	.368**
	Sig. (bilateral)	<.001		.076	<.001	.016	.006
	N	54	54	54	54	54	54
Satisfacción con el nuevo proceso	Correlación de Pearson	-.286*	.244	1	.407**	.417**	.359**
	Sig. (bilateral)	.036	.076		.002	.002	.008
	N	54	54	54	54	54	54
Mejor planificación de actividades	Correlación de Pearson	-.334*	.436**	.407**	1	.604**	.522**
	Sig. (bilateral)	.013	<.001	.002		<.001	<.001
	N	54	54	54	54	54	54
Satisfacción con la rapidez del proceso	Correlación de Pearson	-.251	.325*	.417**	.604**	1	.684**
	Sig. (bilateral)	.068	.016	.002	<.001		<.001
	N	54	54	54	54	54	54
Planificación y organización de actividades	Correlación de Pearson	-.334*	.368**	.359**	.522**	.684**	1
	Sig. (bilateral)	.013	.006	.008	<.001	<.001	
	N	54	54	54	54	54	54

\*\* La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

\* La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

*Nota.* La figura muestra diferentes aspectos de la percepción del proceso de creación de aulas manual y la satisfacción con el proceso de creación masiva.

#### **Percepción del proceso anterior vs. Tiempo estimado del proceso anterior**

- Correlación de Pearson: -0.556\*\*

Hay una correlación negativa moderada y significativa entre estas dos variables. Esto significa que cuanto peor era la percepción del proceso anterior (por ejemplo, lo veían como ineficiente), más tiempo estimaban que tomaba. En otras palabras, si los docentes pensaban que el proceso era malo, también pensaban que tomaba más tiempo.

#### **Percepción del proceso anterior vs. Satisfacción con el nuevo proceso**

- Correlación de Pearson: -0.286\*

Existe una correlación negativa significativa entre estas dos variables. Esto indica que si los docentes tenían una percepción negativa del proceso anterior, tienden a estar más satisfechos con el nuevo proceso. Posiblemente porque ven una mejora significativa respecto al sistema anterior.

#### **Percepción del proceso anterior vs. Mejor planificación de actividades**

- Correlación de Pearson: -0.334\*

Esta correlación negativa significativa muestra que aquellos que tenían una percepción negativa del proceso anterior ahora creen que el nuevo proceso mejora la planificación de

actividades. Es decir, si antes pensaban que el proceso era malo, ahora ven que ha mejorado la planificación.

#### **Percepción del proceso anterior vs. Planificación y organización de actividades**

- Correlación de Pearson: -0.334\*

De manera similar, esta correlación negativa significativa sugiere que si los docentes tenían una mala percepción del proceso anterior, ahora creen que el nuevo proceso mejora la planificación y organización de actividades.

#### **4.1.1.1. Relaciones positivas significativas**

##### **Tiempo estimado del proceso anterior vs. Mejor planificación de actividades**

**Correlación de Pearson: 0.436\*\***

Esta correlación positiva moderada y significativa indica que cuanto más tiempo estimaban que tomaba el proceso anterior, mejor creen que el nuevo proceso ha mejorado la planificación de actividades. Los que pensaban que el proceso anterior era muy largo ahora ven mejoras significativas.

##### **Tiempo estimado del proceso anterior vs. Planificación y organización de actividades**

- Correlación de Pearson: 0.368\*\*

Similar a la anterior, esta correlación positiva significativa muestra que aquellos que pensaban que el proceso anterior tomaba mucho tiempo ahora ven mejoras en la planificación y organización de actividades con el nuevo proceso.

##### **Satisfacción con el nuevo proceso vs. Mejor planificación de actividades**

- Correlación de Pearson: 0.407\*\*

Hay una correlación positiva moderada y significativa entre la satisfacción con el nuevo proceso y la mejor planificación de actividades. Esto significa que aquellos que están satisfechos con el nuevo proceso también creen que ha mejorado la planificación de actividades.

##### **Satisfacción con el nuevo proceso vs. Satisfacción con la rapidez del proceso**

- Correlación de Pearson: 0.417\*\*

Esta correlación positiva moderada y significativa sugiere que si los docentes están satisfechos con el nuevo proceso en general, también están satisfechos con la rapidez del nuevo proceso.

##### **Satisfacción con el nuevo proceso vs. Planificación y organización de actividades**

- Correlación de Pearson: 0.359\*\*

Hay una correlación positiva significativa entre estas dos variables. Los docentes que están satisfechos con el nuevo proceso creen que ha mejorado la planificación y organización de actividades.

#### **Mejor planificación de actividades vs. Satisfacción con la rapidez del proceso**

- Correlación de Pearson: 0.604\*\*

Esta es una correlación fuerte y significativa, lo que indica que si los docentes creen que el nuevo proceso mejora la planificación de actividades, también están muy satisfechos con la rapidez del nuevo proceso.

#### **Mejor planificación de actividades vs. Planificación y organización de actividades**

- Correlación de Pearson: 0.522\*\*

Hay una fuerte correlación positiva entre estas dos variables. Los docentes que creen que el nuevo proceso mejora la planificación de actividades también ven mejoras en la organización de las mismas.

#### **Satisfacción con la rapidez del proceso vs. Planificación y organización de actividades**

- Correlación de Pearson: 0.684\*\*

Esta es la correlación más fuerte en la tabla. Indica que los docentes que están satisfechos con la rapidez del nuevo proceso también ven una gran mejora en la planificación y organización de actividades.

#### **4.1.1.2. Conclusiones clave de la correlación**

- Percepción del Proceso Anterior: Aquellos que tenían una percepción negativa del proceso anterior tienden a ver mejoras significativas con el nuevo proceso, especialmente en términos de planificación y organización de actividades.
- Tiempo Estimado del Proceso Anterior: Cuanto más tiempo pensaban que tomaba el proceso anterior, más valoran las mejoras del nuevo proceso en términos de planificación y organización.
- Satisfacción General: La satisfacción con el nuevo proceso está fuertemente relacionada con la satisfacción con su rapidez y con la mejora en la planificación y organización de actividades.

#### 4.1.1.3. Variables destacadas:

- Satisfacción con la Rapidez del Proceso: Esta variable está fuertemente correlacionada con la satisfacción general y la mejora en la planificación y organización de actividades.
- Mejor Planificación de Actividades: Esta variable es crucial ya que está correlacionada positivamente con muchas otras percepciones positivas sobre el nuevo proceso.

#### 4.1.2. Análisis Anova<sup>a</sup>

Figura 12.

Tabla ANOVA.

ANOVA <sup>a</sup>						
Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	3.381	4	.845	3.316	.018 <sup>b</sup>
	Residuo	12.490	49	.255		
	Total	15.870	53			

a. Variable dependiente: Satisfacción con el nuevo proceso

b. Predictores: (Constante), Planificación y organización de actividades, Percepción del proceso anterior, Tiempo estimado del proceso anterior, Satisfacción con la rapidez del proceso

Nota. La figura nos muestra los resultados en referencia a la tabla ANOVA.

La figura ANOVA muestra los resultados de un análisis de varianza para un modelo de regresión que examina cómo varias variables predicen la satisfacción con el nuevo proceso de creación de aulas virtuales. Las variables que se consideran para predecir la satisfacción son: la planificación y organización de actividades, la percepción del proceso anterior, el tiempo estimado del proceso anterior y la satisfacción con la rapidez del proceso.

##### 4.1.2.1. Componentes de la tabla:

- **Suma de cuadrados de regresión (3.381):** Esta cifra indica la cantidad de variabilidad en la satisfacción con el nuevo proceso que puede ser explicada por el modelo de regresión, es decir, por las variables predictoras consideradas.

- **Suma de cuadrados del residuo (12.490):** Esta cifra representa la variabilidad en la satisfacción con el nuevo proceso que no puede ser explicada por las variables del modelo. En otras palabras, refleja los factores no considerados en el modelo.
- **Suma de cuadrados total (15.870):** Esta es la suma de la variabilidad explicada por el modelo y la variabilidad no explicada. Representa la variabilidad total en la satisfacción con el nuevo proceso.
- **Grados de libertad (gl):** Los grados de libertad para la regresión son 4, correspondientes al número de variables predictoras. Los grados de libertad del residuo son 49, calculados como el número total de observaciones menos el número de parámetros estimados (número de observaciones - número de variables predictoras - 1). Los grados de libertad totales son 53, que es el número total de observaciones menos uno.
- **Media cuadrática:** Esta se obtiene dividiendo la suma de cuadrados entre los grados de libertad. Para la regresión, la media cuadrática es 0.845 ( $3.381/4$ ), y para el residuo es 0.255 ( $12.490/49$ ). La media cuadrática nos dice la variabilidad promedio explicada por el modelo y la no explicada.
- **Valor F (3.316):** Este valor se calcula dividiendo la media cuadrática de la regresión entre la media cuadrática del residuo ( $0.845/0.255$ ). Un valor F alto indica que el modelo de regresión explica una cantidad significativa de la variabilidad en la satisfacción con el nuevo proceso.
- **Significación (0.018):** Este valor indica la probabilidad de que el valor F observado ocurra por azar. Un valor de significación menor a 0.05 (en este caso, 0.018) sugiere que el modelo de regresión es estadísticamente significativo, es decir, las variables predictoras, en conjunto, explican una cantidad significativa de la variabilidad en la satisfacción con el nuevo proceso.

#### **4.1.2.2. Interpretación:**

El análisis ANOVA indica que el modelo de regresión es significativo, lo que significa que las variables predictoras (planificación y organización de actividades, percepción del proceso anterior, tiempo estimado del proceso anterior y satisfacción con la rapidez del proceso) tienen un impacto significativo en la satisfacción con el nuevo proceso de creación de aulas virtuales. En otras palabras, estas variables explican una parte considerable de por qué los usuarios están satisfechos o insatisfechos con el nuevo

sistema. Este resultado es importante porque valida la relevancia de las variables seleccionadas para predecir la satisfacción con el nuevo proceso.

### 4.1.3. Análisis de coeficientes

**Figura 13.**

*Tabla de Coeficientes.*

		Coeficientes <sup>a</sup>				
Modelo		Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados	t	Sig.
		B	Desv. Error			
1	(Constante)	3.447	.632		5.453	<.001
	Percepción del proceso anterior	-.097	.087	-.171	-1.107	.274
	Tiempo estimado del proceso anterior	.012	.111	.016	.104	.917
	Satisfacción con la rapidez del proceso	.261	.146	.313	1.792	.079
	Planificación y organización de actividades	.062	.137	.081	.453	.653

a. Variable dependiente: Satisfacción con el nuevo proceso

*Nota.* La figura nos muestra la tabla de coeficientes, representa los resultados de un análisis de regresión múltiple.

La figura de coeficientes presenta los resultados de un análisis de regresión múltiple, donde se analiza la influencia de varias variables predictoras sobre la satisfacción con el nuevo proceso de creación de aulas virtuales. Las variables predictoras consideradas son: la percepción del proceso anterior, el tiempo estimado del proceso anterior, la satisfacción con la rapidez del proceso y la planificación y organización de actividades.

#### 4.1.3.1. Componentes de la figura:

- **Constante:** El coeficiente de la constante (3.447) representa el valor promedio de la satisfacción con el nuevo proceso cuando todas las variables predictoras son iguales a cero. Este valor tiene una significancia muy alta ( $p < 0.001$ ), lo que indica que es un componente importante del modelo.
- **Percepción del proceso anterior:** El coeficiente B para la percepción del proceso anterior es -0.097. Esto indica que, manteniendo todas las demás variables constantes, un aumento en la percepción negativa del proceso anterior está asociado con una ligera disminución en la satisfacción con el nuevo proceso. Sin embargo, este coeficiente no es estadísticamente significativo ( $p = 0.274$ ), lo que

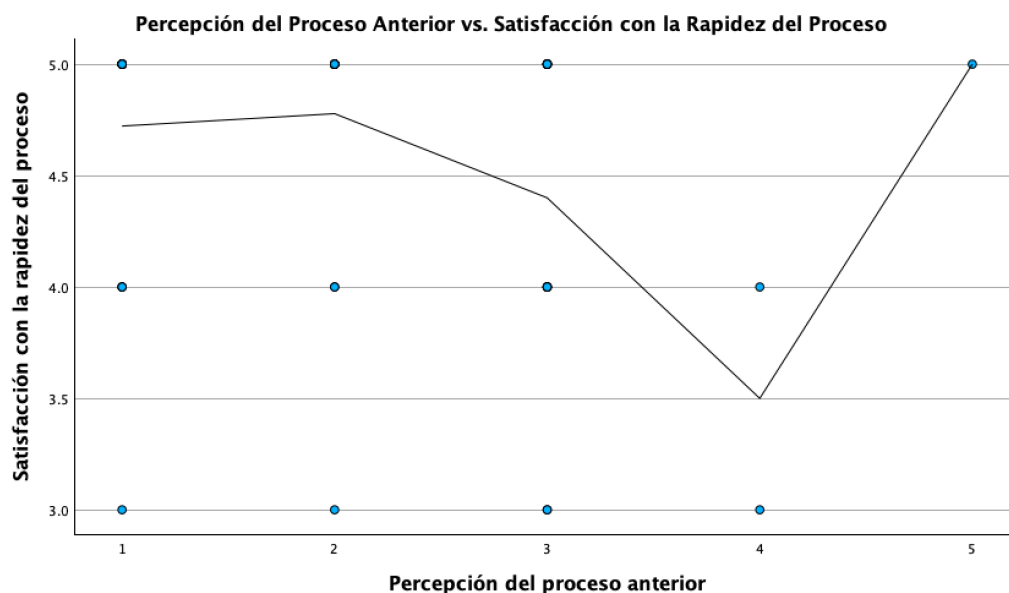
sugiere que la percepción del proceso anterior no tiene un impacto significativo en la satisfacción con el nuevo proceso en este modelo.

- **Tiempo estimado del proceso anterior:** El coeficiente B para el tiempo estimado del proceso anterior es 0.012. Esto indica que, manteniendo todas las demás variables constantes, el tiempo estimado del proceso anterior no tiene un efecto significativo en la satisfacción con el nuevo proceso. Este resultado no es estadísticamente significativo ( $p = 0.917$ ), lo que refuerza la idea de que esta variable no tiene un impacto notable en la satisfacción con el nuevo proceso.
- **Satisfacción con la rapidez del proceso:** El coeficiente B para la satisfacción con la rapidez del proceso es 0.261. Esto sugiere que una mayor satisfacción con la rapidez del proceso está asociada con un aumento en la satisfacción general con el nuevo proceso. Este coeficiente tiene una significancia marginal ( $p = 0.079$ ), indicando que hay una tendencia a que esta variable influya en la satisfacción con el nuevo proceso, aunque no de manera concluyente en el nivel de significancia típico del 5%.
- **Planificación y organización de actividades:** El coeficiente B para la planificación y organización de actividades es 0.062. Esto indica que una mejor planificación y organización de actividades está asociada con un leve aumento en la satisfacción con el nuevo proceso. Sin embargo, este coeficiente no es estadísticamente significativo ( $p = 0.653$ ), lo que sugiere que esta variable no tiene un impacto significativo en la satisfacción con el nuevo proceso en este modelo.

#### 4.1.4. *Percepción del proceso de creación manual vs Satisfacción con la rapidez del proceso de creación masiva*

**Figura 14.**

*Gráfico de dispersión.*



*Nota.* La figura muestra el gráfico de dispersión en comparativa de la percepción del proceso de creación manual de cursos vs la satisfacción con la rapidez del proceso de creación masiva.

El gráfico de dispersión presentado muestra la relación entre la percepción del proceso anterior y la satisfacción con la rapidez del nuevo proceso de creación de aulas virtuales. En el eje horizontal (X) se encuentran los valores de la percepción del proceso anterior, que varían de 1 a 5 (donde 1 representa "Muy eficiente" y 5 "Muy ineficiente"). En el eje vertical (Y) se encuentran los valores de la satisfacción con la rapidez del proceso, que también varían de 1 a 5 (donde 1 representa "Muy insatisfecho" y 5 "Muy satisfecho").

##### 4.1.4.1. *Observaciones del Gráfico*

**Tendencia general:** El gráfico indica que los usuarios que percibieron el proceso anterior como muy eficiente (valor 1) o eficiente (valor 2) tienden a estar muy satisfechos con la rapidez del nuevo proceso (valor 5). Esto sugiere que estos usuarios no encontraron mayores problemas en la transición al nuevo sistema.

**Satisfacción máxima para percepción muy ineficiente del proceso anterior:** Para los usuarios que percibieron el proceso anterior como muy ineficiente (valor 5), la

satisfacción con la rapidez del nuevo proceso es muy alta (valor 5). Esto sugiere que, a pesar de una posible insatisfacción inicial (en valor 4), aquellos usuarios que consideraban el proceso anterior como muy ineficiente finalmente encontraron que el nuevo proceso mejoraba significativamente la rapidez, llevándolos a una alta satisfacción.

## CAPÍTULO V

### 5. Propuesta

#### 5.1. Introducción

En el contexto contemporáneo de la educación digital, las plataformas de e-Learning, como Moodle, se han convertido en herramientas cruciales para el acceso global a la educación. No obstante, la gestión de cursos en estas plataformas presenta complejidades, particularmente en tareas que involucran la creación y administración de cursos a gran escala. Este proyecto propone el diseño de una aplicación web innovadora que se integrará eficazmente con Moodle para facilitar la creación masiva de cursos. Este desarrollo no solo optimizará el proceso de gestión de cursos, sino que también enriquecerá la experiencia de los administradores de los Entornos Virtuales de Aprendizaje en la Universidad Politécnica Estatal del Carchi, permitiendo una administración más ágil y menos propensa a errores.

#### 5.2. Justificación

Dada la expansión acelerada del e-Learning, se hace imprescindible disponer de herramientas que agilicen y simplifiquen la gestión de cursos en Moodle. La aplicación que se propone busca satisfacer esta necesidad emergente, ofreciendo una solución que no solo eleva la eficiencia operativa, sino que también posibilita a las instituciones educativas ampliar su oferta de cursos de forma efectiva y eficiente. La adopción de la metodología RAD (Desarrollo Rápido de Aplicaciones) para el desarrollo de esta aplicación promete un ciclo de desarrollo ágil y flexible, ajustándose rápidamente a las dinámicas cambiantes del entorno educativo y a las necesidades específicas de los usuarios.

#### 5.3. Objetivos

##### 5.3.1. *General:*

Desarrollar una aplicación web que permita la creación masiva de cursos en Moodle, mejorando considerablemente la eficiencia en la gestión de los procesos educativos y administrativos.

##### 5.3.2. *Específicos:*

- Diseñar e implementar una interfaz de usuario intuitiva y amigable que facilite la carga masiva de cursos mediante archivos XLSX, permitiendo a los administradores realizar tareas de gestión de manera más rápida y sin complicaciones.
- Integrar la aplicación de manera robusta con la API de Moodle para asegurar una interacción fluida y precisa en la creación de cursos, eliminando las barreras técnicas que pueden surgir durante la transferencia de datos.
- Desarrollar funcionalidades avanzadas para el monitoreo en tiempo real del proceso de creación de cursos, que incluyan sistemas de notificación automática para informar sobre el éxito o fallas en la creación de cursos, lo que permitirá intervenciones oportunas y mejorará la responsabilidad en la gestión.

#### 5.4. Metodología Propuesta

El desarrollo de este proyecto seguirá la metodología RAD, reconocida por su enfoque iterativo y su capacidad excepcional de adaptarse a modificaciones o nuevos requerimientos de manera eficaz. Esta metodología permite una colaboración estrecha entre desarrolladores y usuarios finales, asegurando que el producto final no solo sea funcional sino también perfectamente alineado con las expectativas y necesidades del usuario. Esta metodología se divide en varias fases clave:

Fase de Planificación e Ingeniería de Requisitos

##### 5.4.1. Historias de Usuario

#### HU1: Creación masiva de cursos mediante archivo XLSX

**Tabla 7.**

*Historia de usuario 1.*

Campo	Detalle
ID	HU1
Título	Subida de archivo XLSX para creación masiva de cursos
Usuario	Administrador
Descripción	Como administrador, quiero poder subir un archivo XLSX para crear cursos masivamente en Moodle.

Criterios de Aceptación	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El sistema debe permitir subir archivos en formato XLSX.</li> <li>2. Debe procesar el archivo y extraer la información necesaria para la creación de cursos (nombre del curso, categoría, correo del docente).</li> <li>3. Debe validar el formato y contenido del archivo para asegurar la correcta creación de cursos.</li> </ol>
Prioridad	Alta

## HU2: Seguimiento del progreso en la creación de cursos

**Tabla 8.**

*Historia de usuario 2.*

Campo	Detalle
ID	HU2
Título	Visualización del progreso de la creación de cursos
Usuario	Administrador
Descripción	<p>Como administrador, necesito ver el progreso de la creación de los cursos para asegurarme de que el proceso se está completando sin errores.</p>
Criterios de Aceptación	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El sistema debe mostrar un log de actividades en tiempo real.</li> <li>2. Debe permitir al administrador visualizar el estado actual de la creación de cada curso.</li> <li>3. Debe identificar y resaltar los errores ocurridos durante el proceso.</li> </ol>
Prioridad	Media

## HU3: Notificación al finalizar la creación de cursos

**Tabla 9.**

*Historia de usuario 3.*

Campo	Detalle
ID	HU3
Título	Notificaciones al finalizar la creación de cursos o en caso de errores
Usuario	Administrador
Descripción	<p>Como administrador, quiero recibir una notificación al finalizar la creación de los cursos o si ocurre un error, para poder tomar acciones inmediatas si es necesario.</p>

Criterios de Aceptación	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El sistema debe enviar notificaciones por correo electrónico o a través de la interfaz de usuario al completar la creación de cursos o en caso de error.</li> <li>2. Las notificaciones deben incluir detalles relevantes sobre el proceso o el error ocurrido.</li> </ol>
Prioridad	Media

#### **HU4: Interfaz intuitiva y fácil de usar**

**Tabla 10.**

*Historia de usuario 4.*

Campo	Detalle
ID	HU4
Título	Facilidad de uso de la aplicación
Usuario	Administrador
Descripción	Como administrador, deseo que la aplicación sea intuitiva y fácil de usar para minimizar la necesidad de formación adicional.
Criterios de Aceptación	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. La interfaz debe ser limpia y autoexplicativa.</li> <li>2. Debe minimizar la cantidad de pasos necesarios para realizar una acción.</li> <li>3. Debe incluir ayuda contextual o tooltips para guiar al usuario.</li> </ol>
Prioridad	Alta

#### **HU5: Registro de operaciones para seguimiento y auditoría**

**Tabla 11.**

*Historia de usuario 5.*

Campo	Detalle
ID	HU5
Título	Registro detallado de operaciones
Usuario	Desarrollador
Descripción	Como desarrollador, necesito que la aplicación registre las operaciones realizadas para facilitar el seguimiento de errores y la auditoría de los cursos creados.

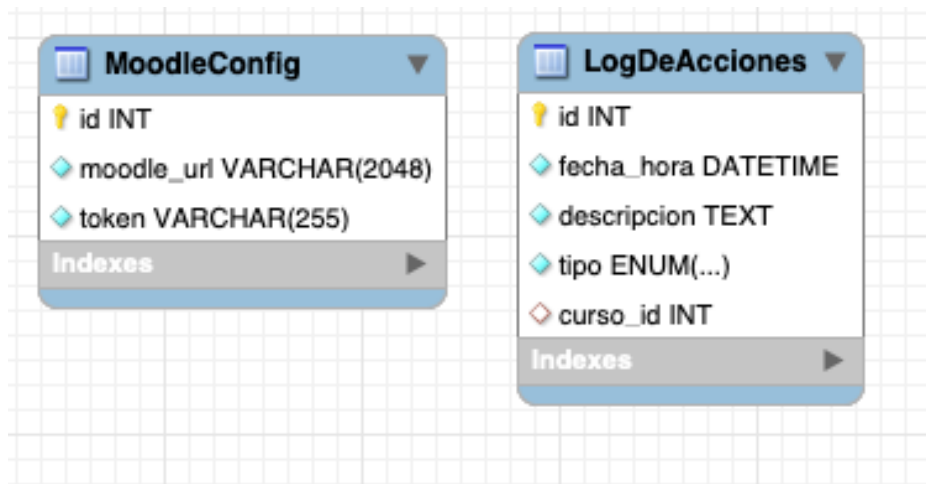
Criterios de Aceptación	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Los logs deben incluir detalles de cada operación realizada.</li> <li>2. Debe almacenar los logs de forma segura.</li> <li>3. Debe ser fácil de consultar los logs para análisis o auditoría.</li> </ol>
Prioridad	Baja

#### 5.4.2. Fase de Diseño del Sistema

- **Modelo de Datos:** Definir las estructuras de datos necesarias para gestionar la información de los cursos y los registros de operación.

**Figura 15.**

*Modelo de datos del software.*



*Nota.* En la figura se muestra el modelo de datos que usará el software de automatización.

En cuanto a datos se trata, el presente sistema solo tendrá dos tablas dentro de la base de datos: MoodleConfig donde se almacenará la información de conexión con el Entorno Virtual de Aprendizaje, necesario para el funcionamiento correcto del software, moodle\_url que corresponderá al enlace del EVA y el token de seguridad proporcionado por Moodle. LogDeAcciones que registrará los cambios que se hagan con el sistema, además de hacer un seguimiento de errores.

- **Arquitectura de la Aplicación:** Podemos ver la arquitectura de la aplicación, definiendo cómo el frontend interactúa con el backend y cómo se integra con la API de Moodle.

**Figura 16.**

*Arquitectura de la aplicación.*



*Nota.* En la figura se muestra la arquitectura del software de creación masiva de cursos en Entornos Virtuales de Aprendizaje.

### 5.4.3. Fase de Desarrollo y Pruebas

#### 5.4.3.1. Ciclos iterativos de desarrollo

##### Iteración 1: Prototipado Rápido

Desarrollo de un prototipo funcional que cumpla con HU1 y HU2.

**Figura 17.**

*Inicio de sesión.*



*Nota.* En la figura se muestra una página de inicio de sesión del prototipo funcional.

**Figura 18.**

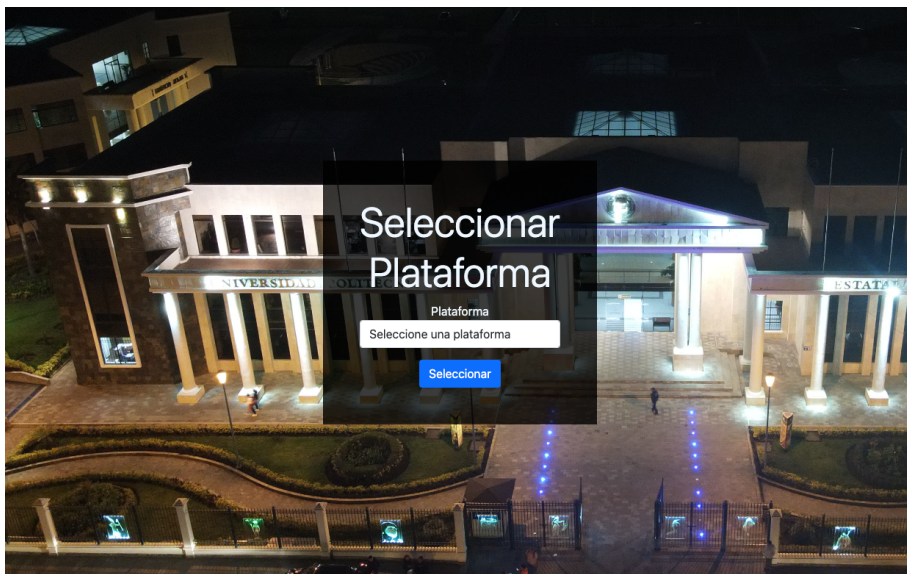
*Pantalla de inicio.*



*Nota.* En la figura se muestra una página principal que aparece cuando el usuario no ha seleccionado ninguna plataforma.

**Figura 19.**

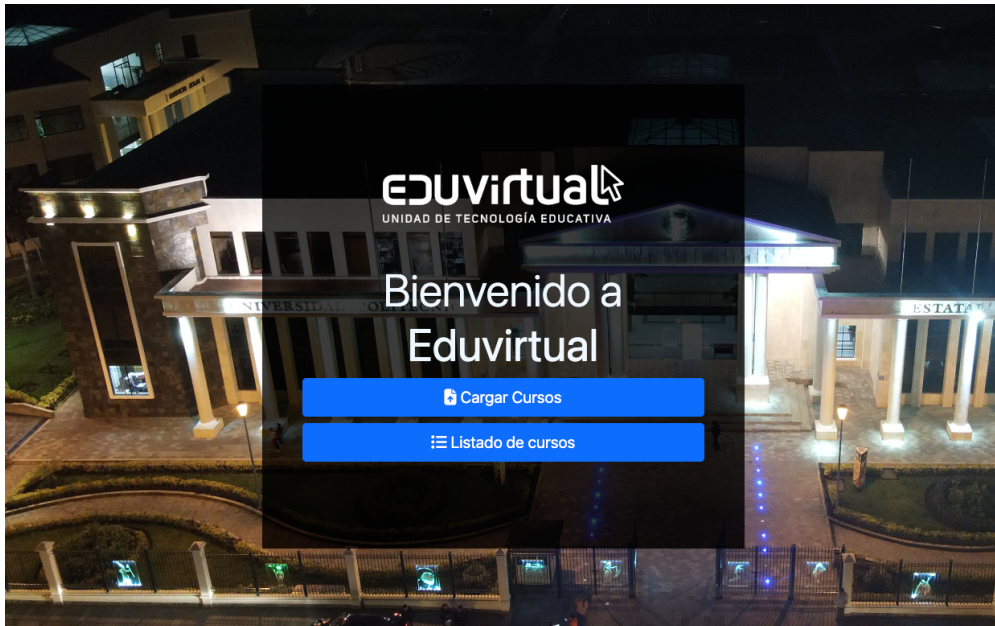
*Pantalla de selección de plataforma.*



*Nota.* La figura muestra un selector donde el usuario puede seleccionar entre las plataformas Moodle registradas.

**Figura 20.**

*Menú principal.*



*Nota.* En la figura se muestra el menú principal del prototipo donde hay dos funciones principales “Cargar Cursos” y “Listado de cursos”.

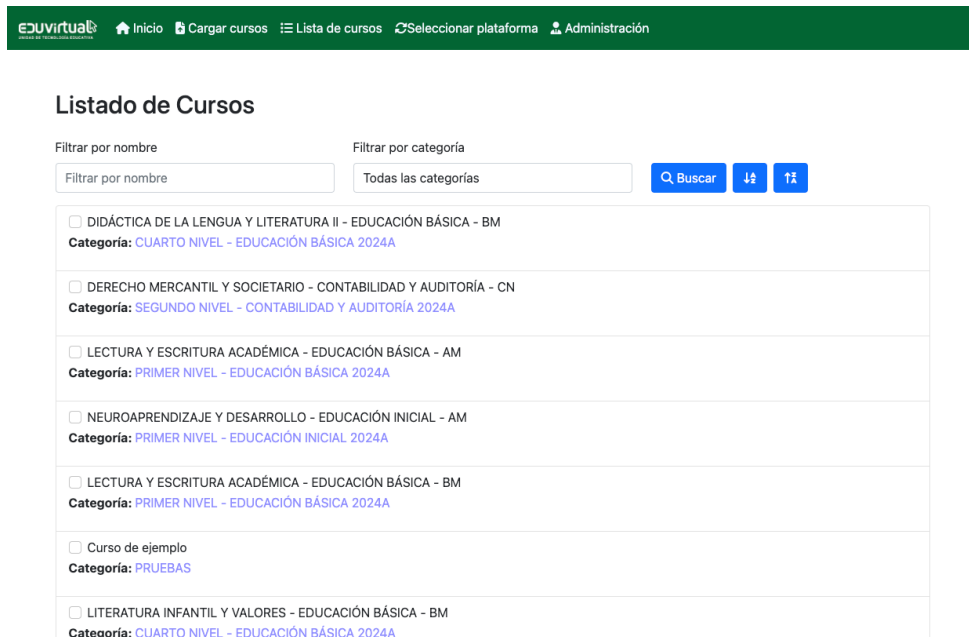
**Figura 21.**

*Pantalla de carga de cursos.*

*Nota.* La figura muestra la página donde desde el prototipo se pueden cargar cursos desde un archivo xlsx, además de seleccionar el curso que servirá de plantilla y la categoría donde se ubicarán.

**Figura 22.**

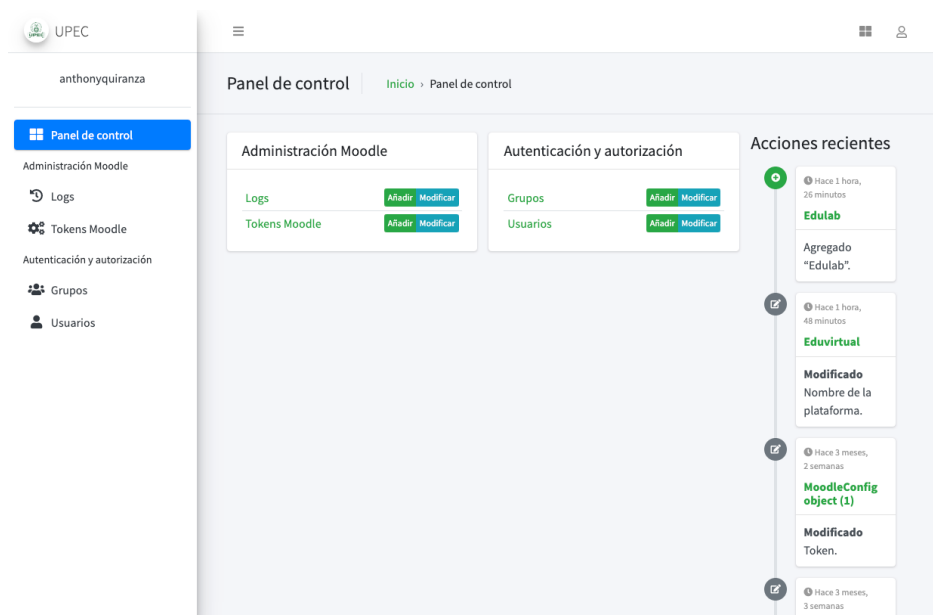
*Pantalla de listado de cursos.*



*Nota.* En la figura se observa la función de listar todos los cursos, ordenarlos, filtrarlos y eliminarlos con una opción de selección manual.

**Figura 23.**

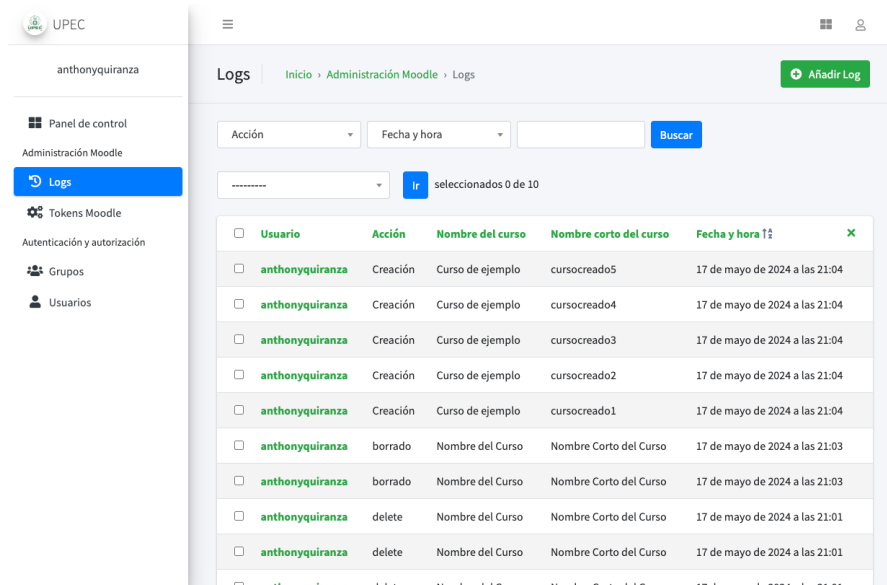
*Panel de administración del prototipo.*



*Nota.* En la figura se muestra la pantalla principal de la administración del prototipo.

**Figura 24.**

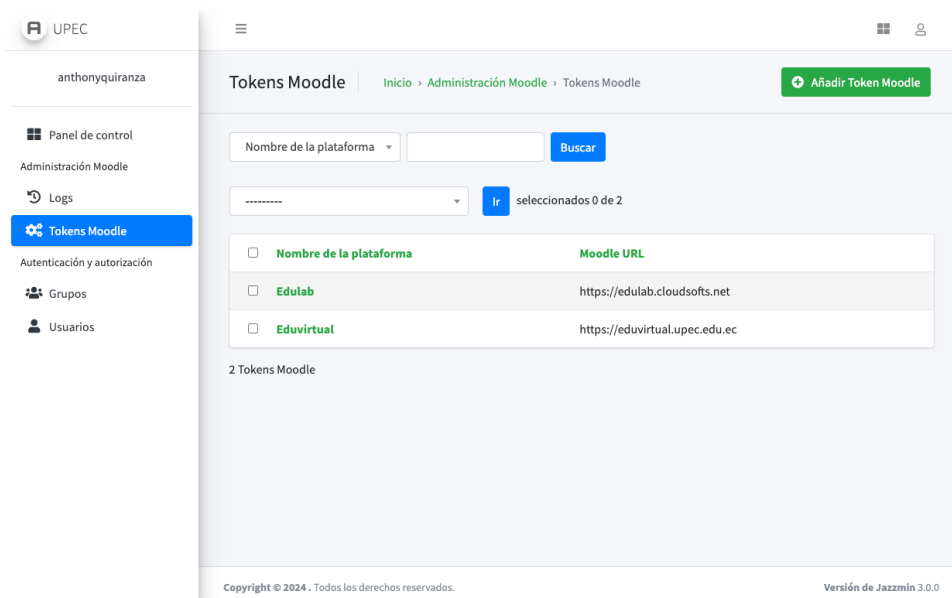
*Registro de logs dentro de la administración.*



*Nota.* En la figura se muestra la pantalla de logs que registra cada uno de los cambios que se realizan desde el prototipo hacia la plataforma Moodle.

**Figura 25.**

*Registro de tokens dentro de administración.*



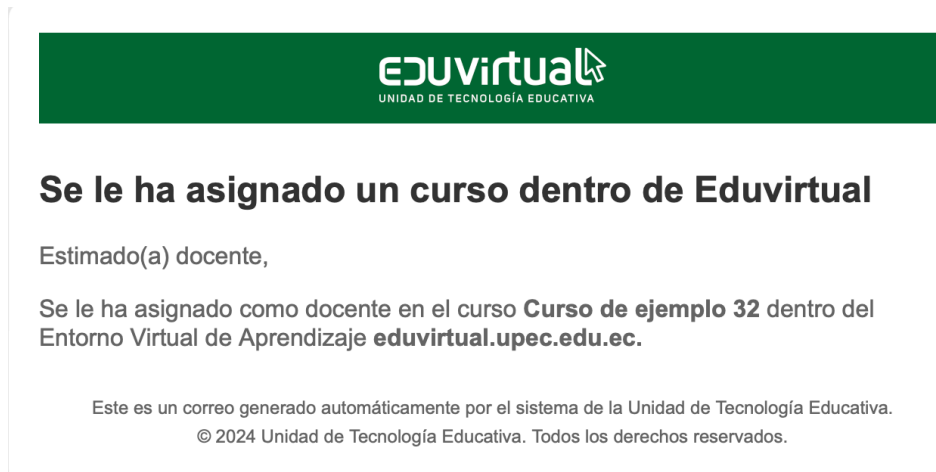
*Nota.* La figura muestra el registro de plataformas Moodle dentro del panel de administración del prototipo.

## Iteración 2: Funcionalidades Principales

- Implementación de la funcionalidad de notificación (HU3) y refinamiento de la interfaz de usuario (HU4).

**Figura 26.**

*Notificación de creación de aula.*



*Nota.* En la figura se muestra la notificación de correo electrónico generada al docente como aviso de que ha sido asignado a un curso dentro de Moodle, generada por el prototipo funcional.

## Iteración 3: Refinamiento y Documentación

- Incorporación de registros detallados de operaciones (HU5).

**Figura 27.**

*Registros detallados de operaciones.*

Usuario	Acción	Nombre del curso	Nombre corto del curso	Fecha y hora
anthonyquiranza	Creación	Curso de ejemplo	cursocreado5	17 de mayo de 2024 a las 21:04
anthonyquiranza	Creación	Curso de ejemplo	cursocreado4	17 de mayo de 2024 a las 21:04
anthonyquiranza	Creación	Curso de ejemplo	cursocreado3	17 de mayo de 2024 a las 21:04
anthonyquiranza	Creación	Curso de ejemplo	cursocreado2	17 de mayo de 2024 a las 21:04
anthonyquiranza	Creación	Curso de ejemplo	cursocreado1	17 de mayo de 2024 a las 21:04
anthonyquiranza	borrado	Nombre del Curso	Nombre Corto del Curso	17 de mayo de 2024 a las 21:03
anthonyquiranza	borrado	Nombre del Curso	Nombre Corto del Curso	17 de mayo de 2024 a las 21:03
anthonyquiranza	delete	Nombre del Curso	Nombre Corto del Curso	17 de mayo de 2024 a las 21:01
anthonyquiranza	delete	Nombre del Curso	Nombre Corto del Curso	17 de mayo de 2024 a las 21:01

*Nota.* La figura muestra los registros de operaciones en el prototipo.

- Preparación de documentación técnica y de usuario.

La documentación es una parte fundamental para que el usuario final pueda entender el funcionamiento del software y utilizarlo de manera óptima. Es esencial que el usuario tenga acceso a una guía clara y detallada que le permita aprovechar todas las funcionalidades del sistema. Por esta razón, se ha elaborado un completo manual de usuario, el cual se encuentra en el Anexo 4 de este trabajo de titulación.

El manual de usuario no solo proporciona instrucciones paso a paso sobre cómo utilizar cada característica del software, sino que también incluye ejemplos prácticos, consejos útiles y soluciones a problemas comunes que los usuarios podrían encontrar. Además, se han incorporado diagramas y capturas de pantalla para facilitar la comprensión visual de los procesos descritos.

Este documento está diseñado para ser accesible y comprensible para usuarios de todos los niveles de experiencia, asegurando así que cualquier persona, independientemente de su familiaridad previa con el software, pueda utilizarlo de manera efectiva y eficiente. La meticulosa elaboración del manual refleja el compromiso del equipo de desarrollo con la calidad y la usabilidad del producto, garantizando una experiencia satisfactoria para todos los usuarios.

#### **5.4.3.2. Pruebas**

##### **Pruebas Unitarias:**

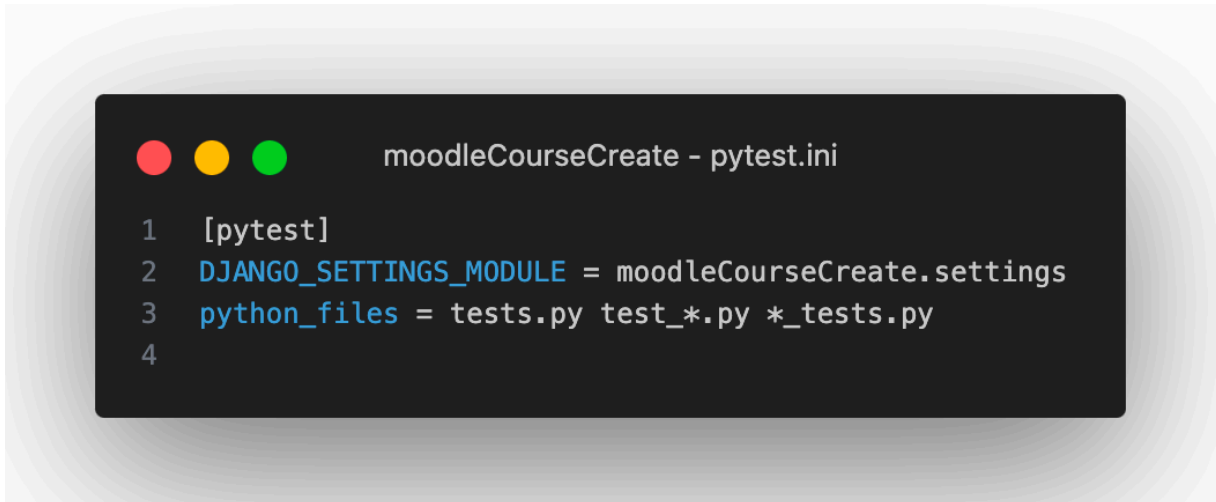
Las pruebas unitarias son una parte esencial del desarrollo de software, ya que permiten detectar errores en fases tempranas, facilitar cambios y mejorar la calidad del código. Este documento describe la implementación de pruebas unitarias para la aplicación **moodle\_app** en el proyecto **MoodleCourseCreate**.

Para facilitar la escritura y ejecución de pruebas, se utilizó **pytest** junto con **pytest-django**. Instalamos estos paquetes como paso inicial.

- Primero, creamos un archivo `pytest.ini` en la raíz del proyecto para configurar las pruebas unitarias en el framework seleccionado.

**Figura 28.**

*Creación de pytest.ini*



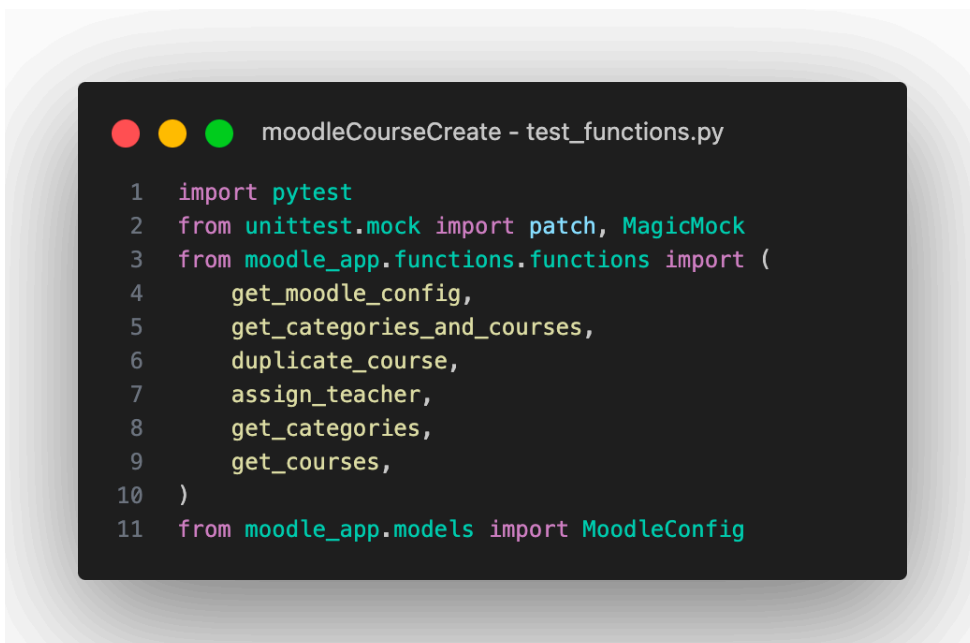
```
moodleCourseCreate - pytest.ini
1  [pytest]
2  DJANGO_SETTINGS_MODULE = moodleCourseCreate.settings
3  python_files = tests.py test_*.py *_tests.py
4
```

*Nota.* En la figura se muestra la configuración del archivo inicial para pruebas unitarias.

- A continuación creamos los archivos de test para las funciones de la aplicación, en el archivo `moodle_app/tests/test_functions.py`, escribimos las pruebas unitarias.
- Importamos los módulos y definimos fixtures, utilizamos ‘pytest’ y ‘unittest.mock’ para simular las respuestas de las funciones externas y probar las funciones en aislamiento.

**Figura 29.**

*Configuración de pruebas unitarias.*



```
moodleCourseCreate - test_functions.py
1  import pytest
2  from unittest.mock import patch, MagicMock
3  from moodle_app.functions.functions import (
4      get_moodle_config,
5      get_categories_and_courses,
6      duplicate_course,
7      assign_teacher,
8      get_categories,
9      get_courses,
10 )
11 from moodle_app.models import MoodleConfig
```

Nota. La figura muestra la importación de las librerías y funciones necesarias para realizar las pruebas unitarias.

- Luego, definimos una fixture para MoodleConfig que es nuestro modelo, este nos sirve para crear una entrada de configuración en la base de datos para ser utilizada en las pruebas.

### Figura 30.

*Fixture inicial.*

A screenshot of a terminal window with a dark background. The title bar reads "moodleCourseCreate - test\_functions.py". The code is as follows:

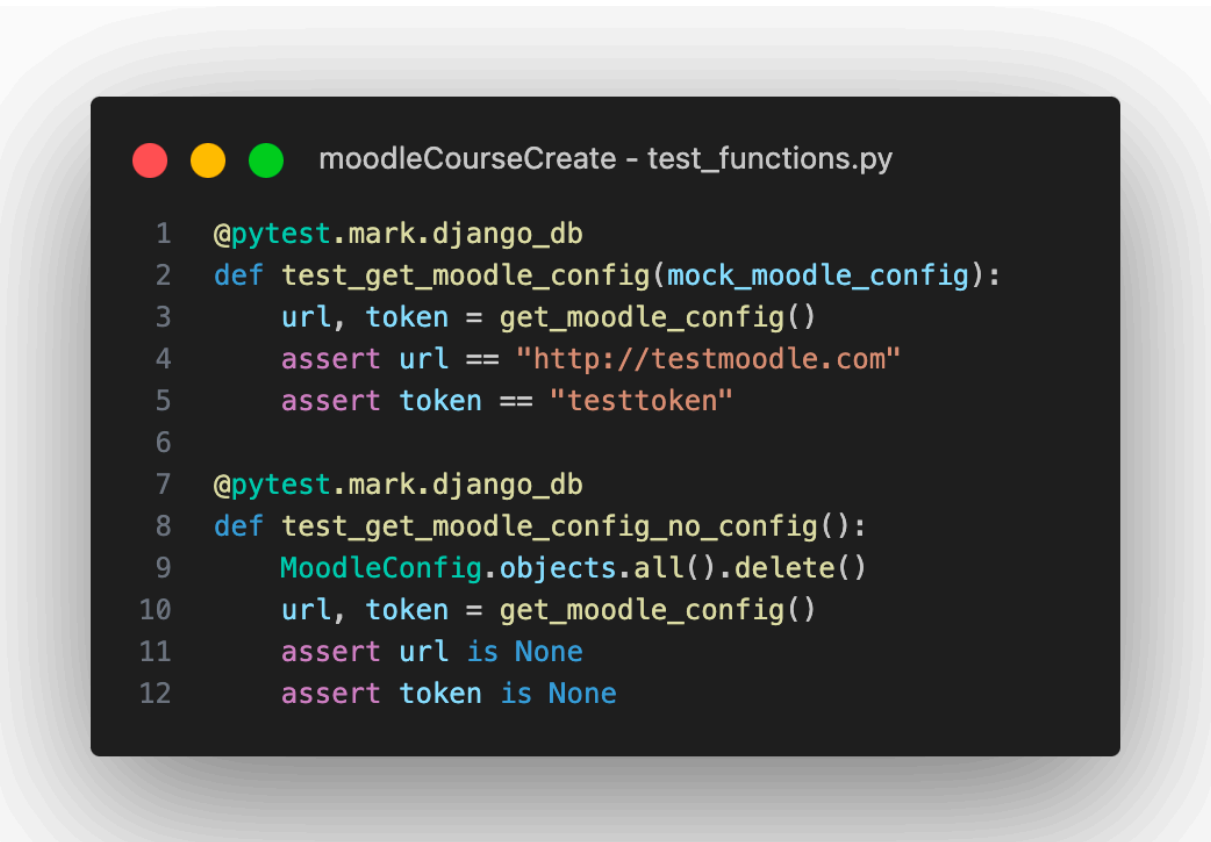
```
1 @pytest.fixture
2 def mock_moodle_config(db):
3     return MoodleConfig.objects.create(name="Test Platform", moodle_url="http://testmoodle.com", token="testtoken")
```

Nota. La figura muestra la definición del fixture para MoodleConfig.

- A continuación hacemos pruebas para la función “get\_moodle\_config()” que es la función que sirve para obtener los datos de conexión con el API de Moodle.

**Figura 31.**

*Pruebas unitarias para la función `get_moodle_config()`*

A screenshot of a code editor window titled "moodleCourseCreate - test\_functions.py". The code is written in Python and consists of two test functions. The first function, `test_get_moodle_config(mock_moodle_config)`, is decorated with `@pytest.mark.django_db` and calls `get_moodle_config()` to return `url` and `token`. It then asserts that `url` is equal to "http://testmoodle.com" and `token` is equal to "testtoken". The second function, `test_get_moodle_config_no_config()`, is also decorated with `@pytest.mark.django_db` and first calls `MoodleConfig.objects.all().delete()` to clear the database. It then calls `get_moodle_config()` and asserts that both `url` and `token` are `None`.

```
1 @pytest.mark.django_db
2 def test_get_moodle_config(mock_moodle_config):
3     url, token = get_moodle_config()
4     assert url == "http://testmoodle.com"
5     assert token == "testtoken"
6
7 @pytest.mark.django_db
8 def test_get_moodle_config_no_config():
9     MoodleConfig.objects.all().delete()
10    url, token = get_moodle_config()
11    assert url is None
12    assert token is None
```

*Nota.* La figura muestra las pruebas unitarias para la función de `get_moodle_config()`.

- A continuación hacemos pruebas con “`get_categories_and_courses`” que verifica que esta función nos entregue los valores esperados, tanto categorías como cursos.

**Figura 32.**

*Pruebas unitarias para `get_categories` y `get_courses`.*

A screenshot of a code editor window titled "moodleCourseCreate - test\_functions.py". The code is written in Python and uses the pytest library for testing. It defines a test function named "test\_get\_categories\_and\_courses" which uses the "patch" decorator to mock the "requests.get" method. Inside the test function, two "MagicMock" objects are created to simulate the responses of "get\_categories" and "get\_courses". The "get\_categories" mock returns a list with one category object, and the "get\_courses" mock returns an empty list. A "side\_effect" function is defined to return the appropriate mock response based on the "wsfunction" parameter. The test function then calls "get\_categories\_and\_courses" with the mocked "requests.get" and the "moodle\_url" and "token" from "mock\_moodle\_config". Finally, the test function asserts that the "categories" list has a length of 1, the first category's name is "Category 1", and the "courses" list has a length of 0. The code is as follows:

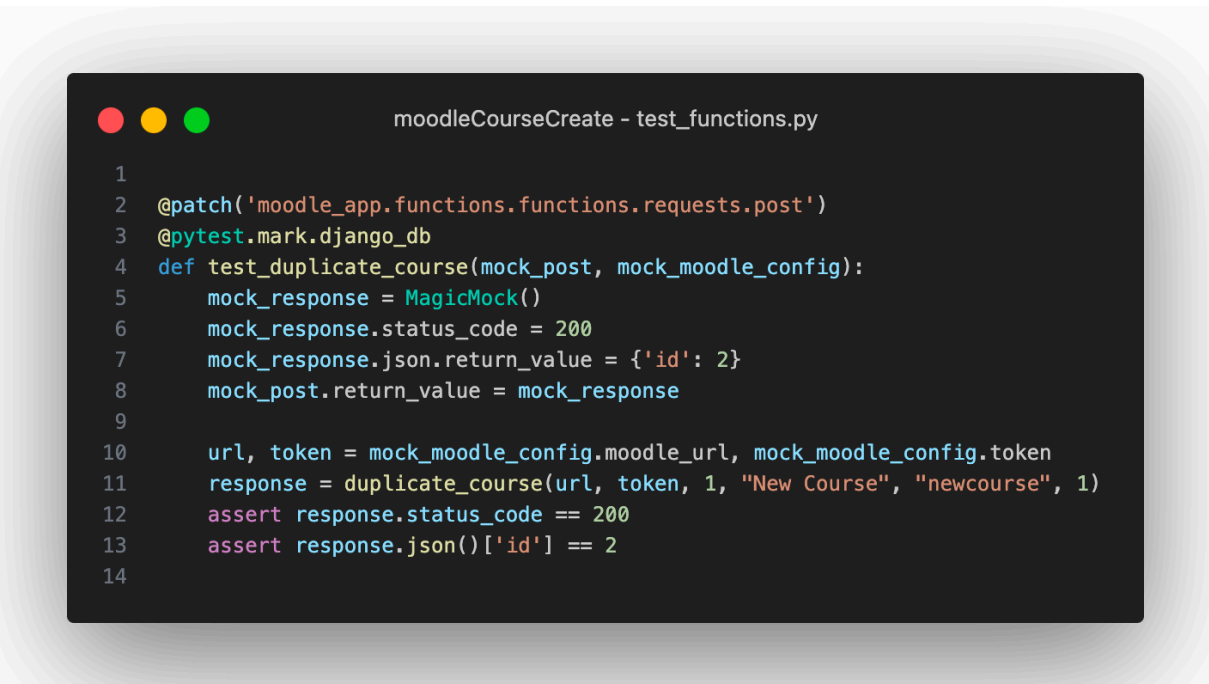
```
1
2 @patch('moodle_app.functions.functions.requests.get')
3 @pytest.mark.django_db
4 def test_get_categories_and_courses(mock_get, mock_moodle_config):
5     mock_categories_response = MagicMock()
6     mock_categories_response.status_code = 200
7     mock_categories_response.json.return_value = [{ 'id': 1, 'name': 'Category 1' }]
8
9     mock_courses_response = MagicMock()
10    mock_courses_response.status_code = 200
11    mock_courses_response.json.return_value = []
12
13    def side_effect(url, params):
14        if params['wsfunction'] == 'core_course_get_categories':
15            return mock_categories_response
16        elif params['wsfunction'] == 'core_course_get_courses':
17            return mock_courses_response
18
19    mock_get.side_effect = side_effect
20
21    url, token = mock_moodle_config.moodle_url, mock_moodle_config.token
22    categories, courses = get_categories_and_courses(url, token)
23
24    assert len(categories) == 1
25    assert categories[0]['name'] == 'Category 1'
26    assert len(courses) == 0 # Asegurarse de que no haya cursos en la respuesta
27
```

Nota. La figura muestra la creación de las pruebas unitarias para las funciones que obtienen las categorías y cursos.

- Como siguiente hacemos pruebas unitarias para la función de “duplicate\_course” que nos ayuda a tomar la plantilla base y duplicarla en cada uno de los cursos necesarios.

**Figura 33.**

*Pruebas unitarias para función de duplicar curso.*

A screenshot of a code editor window titled "moodleCourseCreate - test\_functions.py". The code is written in Python and uses pytest for testing. It defines a test function named "test\_duplicate\_course" that uses MagicMock to mock the response of a POST request. The test function calls the "duplicate\_course" function with specific parameters and then asserts that the response status code is 200 and the returned JSON contains an "id" of 2.

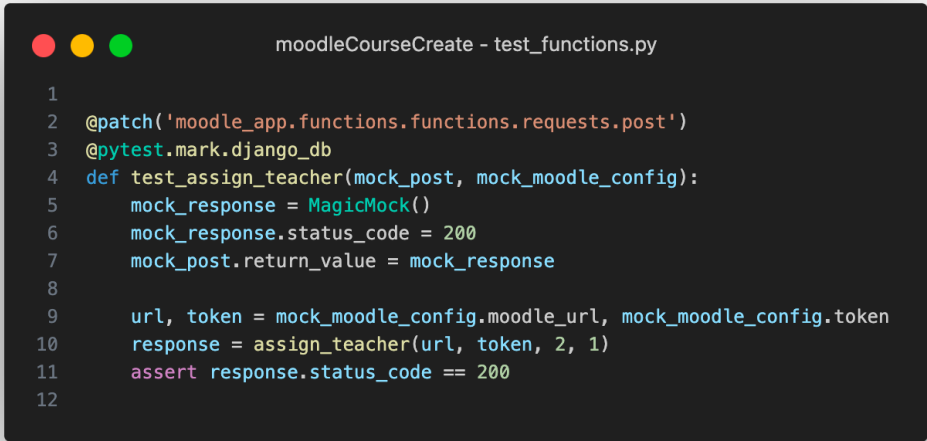
```
1
2 @patch('moodle_app.functions.functions.requests.post')
3 @pytest.mark.django_db
4 def test_duplicate_course(mock_post, mock_moodle_config):
5     mock_response = MagicMock()
6     mock_response.status_code = 200
7     mock_response.json.return_value = {'id': 2}
8     mock_post.return_value = mock_response
9
10     url, token = mock_moodle_config.moodle_url, mock_moodle_config.token
11     response = duplicate_course(url, token, 1, "New Course", "newcourse", 1)
12     assert response.status_code == 200
13     assert response.json()['id'] == 2
14
```

Nota. En la figura se muestran las pruebas unitarias de la función que sirve para duplicar los cursos.

- También realizamos pruebas unitarias a la función de “assign\_teacher” que es la encargada de asignar el docente correspondiente a cada uno de los cursos.

**Figura 34.**

*Pruebas unitarias a assign\_teacher()*



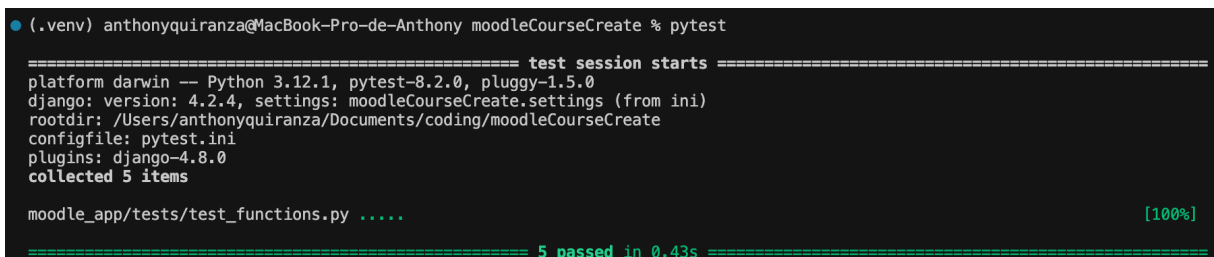
```
moodleCourseCreate - test_functions.py
1
2 @patch('moodle_app.functions.functions.requests.post')
3 @pytest.mark.django_db
4 def test_assign_teacher(mock_post, mock_moodle_config):
5     mock_response = MagicMock()
6     mock_response.status_code = 200
7     mock_post.return_value = mock_response
8
9     url, token = mock_moodle_config.moodle_url, mock_moodle_config.token
10    response = assign_teacher(url, token, 2, 1)
11    assert response.status_code == 200
12
```

Nota. En la figura se muestran las pruebas unitarias a la función de asignar docente dentro del sistema.

- Finalmente realizamos las pruebas unitarias con el comando de pytest

**Figura 35.**

*Resultado de pruebas unitarias.*



```
(.venv) anthonyquiranza@MacBook-Pro-de-Anthony moodleCourseCreate % pytest
===== test session starts =====
platform darwin -- Python 3.12.1, pytest-8.2.0, pluggy-1.5.0
django: version: 4.2.4, settings: moodleCourseCreate.settings (from ini)
rootdir: /Users/anthonyquiranza/Documents/coding/moodleCourseCreate
configfile: pytest.ini
plugins: django-4.8.0
collected 5 items

moodle_app/tests/test_functions.py ..... [100%]

===== 5 passed in 0.43s =====
```

Nota. En la figura se muestra los resultados de las pruebas unitarias dentro del sistema.

## Conclusión

La aplicación propuesta representa una innovadora contribución al campo del e-Learning, abordando una necesidad crítica dentro del ámbito de la administración de plataformas de aprendizaje. A través del uso de la metodología RAD, este proyecto promete no solo un desarrollo eficiente y adaptativo sino también un producto final que responde de manera efectiva a las necesidades del usuario final, facilitando la expansión y gestión de ofertas educativas en la plataforma Moodle.

## **Conclusiones Y Recomendaciones**

### **Conclusiones**

- Se concluye que la implementación del software desarrollado permite la automatización eficaz de la creación masiva de cursos en los Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA) de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi. Este avance reduce significativamente el tiempo y los errores asociados a los procesos manuales, mejorando la eficiencia administrativa y la experiencia educativa.
- La utilización del software para la gestión de cursos en Moodle facilita una administración más eficiente y accesible de los recursos educativos. Los resultados indican que la integración del software con Moodle optimiza la gestión de usuarios y la organización de los contenidos, contribuyendo a un entorno de aprendizaje más estructurado y accesible para estudiantes y docentes.
- La aplicación de la metodología de Desarrollo Rápido de Aplicaciones (RAD) es una estrategia efectiva para el desarrollo de software. El enfoque iterativo y adaptable de RAD permite la creación rápida y eficiente del software, ajustándose a las necesidades específicas de los usuarios y demostrando su aplicabilidad en proyectos educativos tecnológicos.

### **Recomendaciones**

- Se recomienda que se extienda la implementación del software de creación masiva de cursos en otros departamentos y áreas de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi. Dado el éxito demostrado en la automatización y mejora de la eficiencia administrativa, es fundamental que otras áreas académicas se beneficien de esta herramienta.
- Se recomienda que se realice una capacitación continua para docentes y administradores sobre el uso del nuevo software. La formación debe enfocarse en maximizar el aprovechamiento de las funcionalidades del software y en mejorar las prácticas de gestión educativa, asegurando una transición suave y efectiva hacia la automatización.
- Se recomienda que se establezca un sistema de retroalimentación continua para evaluar el rendimiento del software y hacer ajustes periódicos. Recoger opiniones y sugerencias de los usuarios permitirá realizar mejoras constantes, manteniendo el software actualizado y alineado con las necesidades cambiantes de la institución educativa.

## REFERENCIAS

- AccuWebTech. (2021). *Why Laravel is the Best PHP Framework to Use in 2021 - Accuwebtech Blog*. <https://www.accuwebtech.com/blog/why-laravel-is-the-best-php-framework-to-use-in-2021/>
- Acosta, M., & Peñuela, D. (2023). *Implementación de la Plataforma Canvas LMS para la enseñanza-aprendizaje de la Ortografía en estudiantes de Educación Básica*. Universidad Tecnológica Indoamérica.
- Albornoz Tranca, J. F., & Pizarro Chozo, P. R. (2023). *Aplicativo móvil utilizando la metodología XP para la gestión de mantenimiento de equipos informáticos en la Empresa Ebsan International S.A.C. Repositorio Institucional - UCV*. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/124675>
- AlKhunzain, A., AlKhunzain, A., & Khan, R. (2021). *International journal of interactive mobile technologies : iJIM*. Kassel University Press. <https://www.learntechlib.org/p/218918/>
- aliasiri, B., Sahi, B., & AL-Khafaji, N. (2022). *NoSQL: Will it be an alternative to a relational database? MySQL vs MongoDB comparison*. <https://doi.org/10.4108/EAI.7-9-2021.2314925>
- Arias, F. G. (2012). *El proyecto de Investigación Introducción a la metodología científica*. Editorial EPISTEME. [https://www.google.com.ec/books/edition/El\\_Proyecto\\_de\\_Investigaci%C3%B3n\\_Introducci/W5n0BgAAQBAJ?hl=es&gbpv=1&dq=el%20proyecto%20de%20investigaci%C3%B3n%20arias&pg=PA2&printsec=frontcover](https://www.google.com.ec/books/edition/El_Proyecto_de_Investigaci%C3%B3n_Introducci/W5n0BgAAQBAJ?hl=es&gbpv=1&dq=el%20proyecto%20de%20investigaci%C3%B3n%20arias&pg=PA2&printsec=frontcover)
- Baptista, M., Fernández, C., & Hernández, R. (2014). *Metodología de la investigación* (6a ed.). McGRAW-HILL. <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>
- Bates, A. W. (2022). *Teaching in a Digital Age - Third Edition*. 53. <https://pressbooks.bccampus.ca/teachinginadigitalagev3m/>
- Cedeño Romero, E. L., & Murillo Moreira, J. A. (2020). Entornos virtuales de aprendizaje y su rol innovador en el proceso de enseñanza. *ReHuSo: Revista de Ciencias Humanísticas y Sociales*, 4(1), 119–127. <https://doi.org/10.33936/REHUSO.V4I1.2156>
- Ceron, J., Baldiris, S., & Quintero, J. (2024). Autorregulate: An Alternative to Support Self-Regulation in MOOCs. *IEEE Access*, 12, 20559–20573. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2024.3361315>

- Deery, M. (2023). *9 Pros and Cons of the Django Framework: A Coder's Guide*. CareerFoundry. <https://careerfoundry.com/en/blog/web-development/django-framework-guide/>
- Diaz Mosquera, O. M., Mina Villegas, G. D., & Cruz Ramírez, E. D. (2022). *Desarrollo de una aplicación web para la gestión de la heteroevaluación docente integrado con la plataforma Canvas LMS*. <http://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/56821>
- Gao, P., Chen, Q., Xie, X., & Wang, C. (2023). Research on Performance Optimization of MySQL Database. *Proceedings of 2023 IEEE 3rd International Conference on Information Technology, Big Data and Artificial Intelligence, ICIBA 2023*, 869–872. <https://doi.org/10.1109/ICIBA56860.2023.10165291>
- Garay, M., Tataje, O., De Olgado, V., Omar, F., Antonio, F., Cuellar, M., Jetzabel, K., & Cachicatari, E. (2021). Estrategias pedagógicas en entornos virtuales de aprendizaje en tiempos de pandemia por Covid-19. *Revista de ciencias sociales, ISSN-e 1315-9518, Vol. 27, N.º. 4, 2021, págs. 202-213, 27(4), 202–213*. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8229887&info=resumen&idioma=ENG>
- Györödi, C. A., Dumșe-Burescu, D. V., Györödi, R., Zmaranda, D. R., Bandici, L., & Popescu, D. E. (2021). Performance Impact of Optimization Methods on MySQL Document-Based and Relational Databases. *Applied Sciences 2021, Vol. 11, Page 6794, 11(15), 6794*. <https://doi.org/10.3390/APP11156794>
- Györödi, C. A., Dumșe-Burescu, D. V., Zmaranda, D. R., & Györödi, R. (2022). A Comparative Study of MongoDB and Document-Based MySQL for Big Data Application Data Management. *Big Data and Cognitive Computing 2022, Vol. 6, Page 49, 6(2), 49*. <https://doi.org/10.3390/BDCC6020049>
- Hansson, D., O'Reilly, T., & Safari, an O. M. Company. (s/f). *Meet the Expert: Tim O'Reilly and David Heinemeier Hansson*. Recuperado el 15 de mayo de 2024, de <https://www.oreilly.com/library/view/meet-the-expert/0636920457572/>
- Hernández Sampieri, R., Méndez Valencia, S., Mendoza Torres, C. P., & Cuevas Romo, A. (2017). *Fundamentos de investigación* (McGraw-Hill interamericana Editores, Ed.; 1a ed.).
- Hubli, S. C., & Jaiswal, Dr. R. C. (2023). Efficient Backend Development with Spring Boot: A Comprehensive Overview. *International Journal for Research in Applied*

- Science and Engineering Technology*, 11(11), 759–765.  
<https://doi.org/10.22214/IJRASET.2023.56617>
- Ikwunne, T. A., Adigwe, W., Nnamene, C. C., Ogwara, N. O., Okemiri, H. A., & Emenike, C. E. (2021). Design and Implementation of Collaborative Management System for Effective Learning. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 12(10). <https://doi.org/10.14569/IJACSA.2021.0121041>
- Mafruudloh, N., Arifatin, F. W., Chasanah, U., & Lamongan, U. M. (2021). THE ROLE OF TECHNOLOGY IN ONLINE LEARNING: AN EXAMINATION TOWARDS ENGLISH TEACHERS'™ PERCEPTION AND PRACTICES. *PROJECT (Professional Journal of English Education)*, 4(2), 267–277. <https://doi.org/10.22460/PROJECT.V4I2.P267-277>
- Malte, A., & Pedro, jhoel. (2022). *Desarrollo de un módulo web de videoconferencias como componente del entorno virtual de aprendizaje integrado (EVAI) para la empresa IEREC*. Universidad Técnica Del Norte.
- Matallah, H., Belalem, G., & Bouamrane, K. (1d. C.). Comparative Study Between the MySQL Relational Database and the MongoDB NoSQL Database. <https://services.igi-global.com/resolvedoi/resolve.aspx?doi=10.4018/IJSSCI.2021070104>, 13(3), 38–63. <https://doi.org/10.4018/IJSSCI.2021070104>
- Nagy, Á., Ligeti, B., Szebeni, J., Pongor, S., & Györfy, B. (2021). COVIDOUTCOME—estimating COVID severity based on mutation signatures in the SARS-CoV-2 genome. *Database*, 2021. <https://doi.org/10.1093/DATABASE/BAAB020>
- Prasad, D. (2024). *Django vs Laravel: Which Is the Better Framework in 2024?* Kinsta. <https://kinsta.com/blog/django-vs-laravel/>
- Reinig, M. (2010). The theory and practice of online learning. *Language, Learning and Technology*, 14(1), 24–27. <https://doi.org/10.15215/AUPRESS/9781897425084.01>
- Roncancio Becerra, C. Y. (2019). *Evaluación de los entornos virtuales de Enseñanza Aprendizaje (EVEA) de la Universidad Santo Tomás Bucaramanga (Colombia) mediante la adaptación y aplicación del sistema Learning Object Review Instrument (LORI)*. <http://dspace.uib.es/xmlui/handle/11201/154600>
- Sagar, A. (2024). Real Time Chat Application using React and Firebase. *International Journal for Research in Applied Science and Engineering Technology*, 12(4), 3396–3399. <https://doi.org/10.22214/ijraset.2024.60475>
- SYDLE. (2023). *Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA): ¿qué es y por qué utilizarlo?*

- TechTerms. (2021). *Moodle Definition - What is Moodle?* TechTerms. <https://techterms.com/definition/moodle>
- Teijero, S. (2021). *Interacción e interactividad en ambientes de aprendizaje virtual resiliente en pandemia*. aporrea. <https://www.aporrea.org/tecno/a300446.html>
- Yacelga, A., & Cabrera, M. (2022). Uso de tableros Kanban como apoyo para el desarrollo de las metodologías ágiles. *Universidad y Sociedad*, 14, 208–214.
- Zhang, C., & Yin, J. (2021). Research on Security Mechanism and Forensics of SQLite Database. *Communications in Computer and Information Science*, 1423, 614–629. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-78618-2\\_51](https://doi.org/10.1007/978-3-030-78618-2_51)
- Zhang, F., Sun, G., Zheng, B., & Dong, L. (2021). Design and Implementation of Energy Management System Based on Spring Boot Framework. *Information 2021*, Vol. 12, Page 457, 12(11), 457. <https://doi.org/10.3390/INFO12110457>

## ANEXOS

### Anexo 1. Certificado del abstract por parte de idiomas



#### UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI FOREIGN AND NATIVE LANGUAGE CENTER

ABSTRACT- EVALUATION SHEET				
<b>NAME:</b> Quiranza Arciniega Anthony Alexander				
<b>DATE:</b> 23 de julio de 2024				
<b>Topic:</b> "Creación masiva de cursos en Entornos Virtuales de Aprendizaje por medio de software".				
MARKS AWARDED		QUANTITATIVE AND QUALITATIVE		
VOCABULARY AND WORD USE	Use new learnt vocabulary and precise words related to the topic	Use a little new vocabulary and some appropriate words related to the topic	Use basic vocabulary and simplistic words related to the topic	Limited vocabulary and inadequate words related to the topic
	EXCELLENT: 2 <input type="checkbox"/>	GOOD: 1 Vera Játiva Edwin Andrés, 5 <input type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
WRITING COHESION	Clear and logical progression of ideas and supporting paragraphs.	Adequate progression of ideas and supporting paragraphs.	Some progression of ideas and supporting paragraphs.	Inadequate ideas and supporting paragraphs.
	EXCELLENT: 2 <input type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
ARGUMENT	The message has been communicated very well and identify the type of text	The message has been communicated appropriately and identify the type of text	Some of the message has been communicated and the type of text is little confusing	The message hasn't been communicated and the type of text is inadequate
	EXCELLENT: 2 <input type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
CREATIVITY	Outstanding flow of ideas and events	Good flow of ideas and events	Average flow of ideas and events	Poor flow of ideas and events
	EXCELLENT: 2 <input type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
SCIENTIFIC SUSTAINABILITY	Reasonable, specific and supportable opinion or thesis statement	Minor errors when supporting the thesis statement	Some errors when supporting the thesis statement	Lots of errors when supporting the thesis statement
	EXCELLENT: 2 <input type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
<b>TOTAL/AVERAGE</b>	9 -10: EXCELLENT 7 - 8,9: GOOD 5 - 6,9: AVERAGE 0 - 4,9: LIMITED		<b>TOTAL 9</b>	



**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL  
CARCHI FOREIGN AND NATIVE LANGUAGE  
CENTER**

**Informe sobre el Abstract de Artículo Científico o Investigación.**

**Autor:** Quiranza Arciniega Anthony Alexander

**Fecha de recepción del abstract:** 23 de julio de 2024

**Fecha de entrega del informe:** 23 de julio de 2024

El presente informe validará la traducción del idioma español al inglés si alcanza un porcentaje de: 9 – 10 Excelente.

Si la traducción no está dentro de los parámetros de 9 – 10, el autor deberá realizar las observaciones presentadas en el ABSTRACT, para su posterior presentación y aprobación.

**Observaciones:**

Después de realizar la revisión del presente abstract, éste presenta una apropiada traducción sobre el tema planteado en el idioma Inglés. Según los rubrics de evaluación de la traducción en Inglés, ésta alcanza un valor de 9, por lo cual se valida dicho trabajo.

Atentamente



Ing. Edison Peñafiel Arcos MSc  
Coordinador del CIDEN

## Anexo 2. Entrevista a experto de Entornos Virtuales de Aprendizaje UPEC.



### FICHA DE ENTREVISTA

#### Información del entrevistado:

- **Nombre:** MSc. Erika Virginia Guerrón Reascos
- **Cargo:** Analista de Soporte Informático
- **Institución:** Universidad Politécnica Estatal del Carchi
- **Área/Departamento:** Dirección de Tecnologías de la Información y Comunicación

#### 1. ¿Cuál es su rol en el proceso de creación de cursos en los Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA) de la institución?

El rol que se desempeña como administrador es muy importante ya que para crear los cursos anteriormente lo realizábamos de la siguiente manera:

- Se crea cada una de las categorías en la plataforma esto es el periodo académico nuevo en cada carrera o centro.
- Crear masivamente los nuevos usuarios que ingresen al iniciar el periodo académico y colocar el rol de profesor a cada uno de ellos.
- Se realizaba una capacitación por periodo académico para la creación de cursos nuevos.
- Los docentes realizaban la solicitud de creación de cursos por la plataforma
- El administrador acepta los cursos para que el docente pueda revisar y trabajar las actividades y recursos en cada uno de ellos.

#### 2. ¿Cuáles considera que son las principales dificultades asociadas con el proceso manual de creación de cursos en los EVA al inicio de cada semestre?

Pienso que se tenía dificultad un poco en la solicitud de cursos por parte del docente, ya que él debía agregar los datos correctos como: elegir el periodo



Universidad Politécnica  
Estatal del Carchi



POLITÉCNICA  
DEL CARCHI

EDUCAMOS PARA TRANSFORMAR EL MUNDO

académico a la carrera que pertenecía el curso (ósea la categoría), para que esta manera el estudiante pueda ingresar al aula sin inconvenientes.

### **3. ¿Cuánto tiempo y esfuerzo dedica a este proceso?**

Este proceso lo realizábamos la primera semana al iniciar cada periodo académico.

### **4. ¿Qué problemas se han encontrado debido a errores humanos en el proceso manual de creación de cursos?**

- Equivocación en el nombre del curso solicitado.
- Que el curso se encuentre en una carrera que no corresponda.
- Que el docente no habilite la matricula del curso para que el estudiante pueda ingresar.

### **5. Desde su perspectiva, ¿qué funcionalidades debería tener un software para automatizar el proceso de creación masiva de cursos en los EVA?**

Considero que el software debe tener algunas funcionalidades como:

- Debe ser flexible ósea debe cumplir con el objetivo para lo que fue creado la automatización de procesos.
- Debe ser amigable y fácil de manejar por parte del administrador para cumplir con eficiencia los requerimientos realizados por parte del usuario.
- Debe permitir que las actividades que se desarrollen dentro del proceso sean compatibles a los datos que se generan de acuerdo al distributivo de trabajo base donde se encuentran descritos los cursos a crear.

### **6. ¿Qué características considera esenciales para garantizar la eficiencia y efectividad del software en este contexto?**

Pienso que la principal característica es la planificación tanto del tiempo como del ingreso de los datos que servirán de base para la migración de los cursos a crearse; estos datos deben de contener información de calidad caso contrario el proceso de migración de cursos no será efectivo ni eficiente.

Calle Antisena y Av. Universitaria  
Telf: (06) 2980837 - 2984435  
info@upec.edu.ec  
www.upec.edu.ec  
Tulcán - Ecuador



Universidad Politécnica  
Estatal del Carchi



**POLITÉCNICA  
DEL CARCHI**

EDUCAMOS PARA TRANSFORMAR EL MUNDO

**7. ¿Cuál es la forma actual de creación de aulas virtuales en su institución antes del inicio de un periodo académico?**

Se realiza el proceso de creación de cursos de forma manual:

1. Ingresa el docente a la plataforma
2. Realiza la solicitud del curso a través de la plataforma.
3. Llena los datos requeridos para la solicitud tales como: nombre del curso, nombre corto del curso, categoría del curso ahí se elige carrera y periodo académico actual, datos principales del curso.
4. Se envía la solicitud del curso al administrador.
5. Aprobación de solicitud por parte del administrador.
6. Habilitación por parte del docente del método de matrícula para el acceso al aula a los estudiantes.

**8. ¿Cuáles son los principales desafíos o limitaciones encontradas durante la creación de aulas virtuales de forma manual?**

Pienso que uno de los desafíos es tratar de minimizar el tiempo que se tarda en realizar el proceso de creación de cursos a través de la plataforma virtual. Pienso que se debería encontrar un proceso automatizado que nos ayude a realizar la creación de aulas virtuales con facilidad y efectividad.

Pienso que una limitación que se ha encontrado al realizar el proceso de creación de cursos virtuales es la calidad de la información que el docente registra al solicitar el curso ya que podría causar problemas cuando un estudiante se vaya a matricular o ingresar al aula virtual.

**GRACIAS POR SU COLABORACIÓN**

Firma:

Calle Antisana y Av. Universitaria  
Telf: (06) 2980837 - 2984435  
info@upec.edu.ec  
www.upec.edu.ec  
Tulcán - Ecuador

Anexo 3. Manual de usuario del sistema.





Fecha	Versión revisada	Descripción	Responsable
17-05-2024	V1.0	Creación de Manual	Ing. Anthony Quiranza

## Introducción

Bienvenido al manual de usuario del Sistema de Administración de Moodle, una aplicación diseñada para facilitar la gestión de cursos en plataformas Moodle. Esta aplicación permite cargar, listar y eliminar cursos de manera eficiente y segura, garantizando la integridad de los datos y la facilidad de uso.

## Requisitos Previos

Antes de comenzar con la instalación y uso de la aplicación, asegúrate de cumplir con los siguientes requisitos:

- Python 3.6 o superior.
- Django 4.2.4.
- Acceso a una base de datos compatible con Django (SQLite, PostgreSQL, MySQL, etc.).
- Un servidor Moodle con un token de acceso válido.
- Las siguientes librerías instaladas:
  - asgiref==3.7.2
  - beautifulsoup4==4.12.3
  - certifi==2023.7.22
  - cffi==1.16.0
  - chardet==5.2.0



- charset-normalizer==3.2.0
- Django==4.2.4
- django-bootstrap-v5==1.0.11
- django-bootstrap5==24.2
- django-jazzmin==3.0.0
- et-xmlfile==1.1.0
- idna==3.4
- iniconfig==2.0.0
- openpyxl==3.1.2
- packaging==24.0
- pillow==10.2.0
- pluggy==1.5.0
- pycparser==2.22
- pytest==8.2.0
- pytest-django==4.8.0
- reportlab==4.0.9
- requests==2.31.0
- soupsieve==2.5
- sqlparse==0.4.4
- typing\_extensions==4.7.1
- tzdata==2023.3
- urllib3==2.0.4



### Crear un Entorno Virtual

Crea un entorno virtual para aislar las dependencias del proyecto. Esto es importante para evitar conflictos con otras bibliotecas que puedas tener instaladas.

```
python -m venv venv source venv/bin/activate
```

En Windows se puede usar

```
venv\Scripts\activate
```

### Instalar Dependencias

Instala las dependencias necesarias para el proyecto ejecutando el siguiente comando:

```
pip install -r requirements.txt
```

### Configurar la Base de Datos

Edita el archivo **settings.py** para configurar la base de datos. Busca la sección **DATABASES** y ajusta la configuración según tu entorno de base de datos.

```
DATABASES = { 'default': { 'ENGINE': 'django.db.backends.sqlite3',
```

### Migrar la Base de Datos

Aplica las migraciones para configurar la base de datos ejecutando el siguiente comando:

```
python manage.py migrate
```

### Crear un Superusuario

Crea un superusuario para acceder al panel de administración de Django. Ejecuta el siguiente comando y sigue las instrucciones:



**python manage.py createsuperuser**

### Ejecutar el Servidor

Inicia el servidor de desarrollo de Django ejecutando el siguiente comando:

**python manage.py runserver**

Abre tu navegador y navega a <http://localhost:8000/admin> para asegurarte de que el servidor está funcionando correctamente.

### Uso de la Aplicación

#### Iniciar Sesión

##### 1. Acceder al Panel de Administración:

- Abre tu navegador web y navega a <http://localhost:8000/admin>.

A

Bienvenido al panel de administración de UPEC

username: admin

password: .....

Iniciar sesión

- Ingresa las credenciales del superusuario que creaste anteriormente.



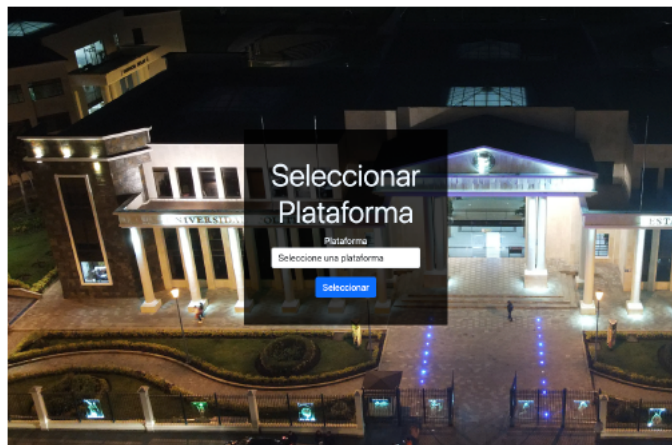
- Una vez autenticado, serás redirigido al panel de administración de Django.

### Seleccionar Plataforma

Antes de realizar cualquier operación, debes seleccionar la plataforma Moodle que deseas administrar.

#### 1. Seleccionar Plataforma:

- Navega a [http://localhost:8000/select\\_platform](http://localhost:8000/select_platform).



- Selecciona una plataforma de la lista desplegable y haz clic en "Seleccionar".
- Esto establecerá la plataforma seleccionada en la sesión del usuario.

### Cargar Cursos

#### 1. Subir Archivo XLSX:

- Navega a <http://localhost:8000/uploadcourses>.



- Selecciona el archivo XLSX que contiene los detalles de los cursos que deseas cargar.



### Cargar Cursos

**INSTRUCCIONES:** Para subir los cursos a Moodle, debes descargar el archivo de ejemplo, llenarlo con los datos de los cursos que deseas crear y subirlo a través del siguiente formulario.

**NOTA:** El archivo debe tener el formato .xlsx y debe tener el mismo formato que el archivo de ejemplo.

[Archivo de ejemplo](#)

Seleccionar archivo	Copia de example.xlsx
Nombre	NombreCorto Docente
Curso de ejemplo cursocreado1	anthony.quiranza@upec.edu.ec
Curso de ejemplo cursocreado2	anthony.quiranza@upec.edu.ec
Curso de ejemplo cursocreado3	anthony.quiranza@upec.edu.ec
Curso de ejemplo cursocreado4	anthony.quiranza@upec.edu.ec
Curso de ejemplo cursocreado5	anthony.quiranza@upec.edu.ec
Seleccionar Curso:	
Buscar curso...	
Seleccione un curso que servirá de plantilla	

- Asegúrate de que el archivo siga el formato correcto con las columnas: Nombre del Curso, Nombre Corto, Usuario.

### 2. Seleccionar Curso Original y Categoría:

- Selecciona el curso original y la categoría donde deseas duplicar los cursos.
- Haz clic en "Cargar Cursos".

### 3. Procesar Cursos:

- La aplicación duplicará los cursos y asignará los docentes especificados en el archivo XLSX.
- Recibirás mensajes de éxito o error según se procesen los cursos.



## Listar Cursos

### 1. Ver Lista de Cursos:

- Navega a <http://localhost:8000/listcourses>.
- Verás una lista de todos los cursos disponibles en la plataforma seleccionada.

### 2. Filtrar Cursos:

- Usa el campo de búsqueda para filtrar los cursos por nombre.
- Usa el filtro de categoría para filtrar los cursos por categoría.

### 3. Paginación:

- La lista de cursos está paginada para mostrar 10 cursos por página.
- Usa la navegación de paginación para moverte entre páginas.

## Eliminar Cursos

### 1. Seleccionar Cursos para Eliminar:

- Navega a <http://localhost:8000/listcourses>.
- Selecciona los cursos que deseas eliminar marcando las casillas correspondientes.

#### Listado de Cursos

Filtrar por nombre       Filtrar por categoría

<input type="checkbox"/>	Curso de ejemplo Categoría: PRUEBAS
<input type="checkbox"/>	Curso de ejemplo Categoría: PRUEBAS
<input type="checkbox"/>	Curso de ejemplo Categoría: PRUEBAS
<input checked="" type="checkbox"/>	Curso de ejemplo Categoría: PRUEBAS
<input checked="" type="checkbox"/>	Curso de ejemplo Categoría: PRUEBAS

### 2. Eliminar Cursos:

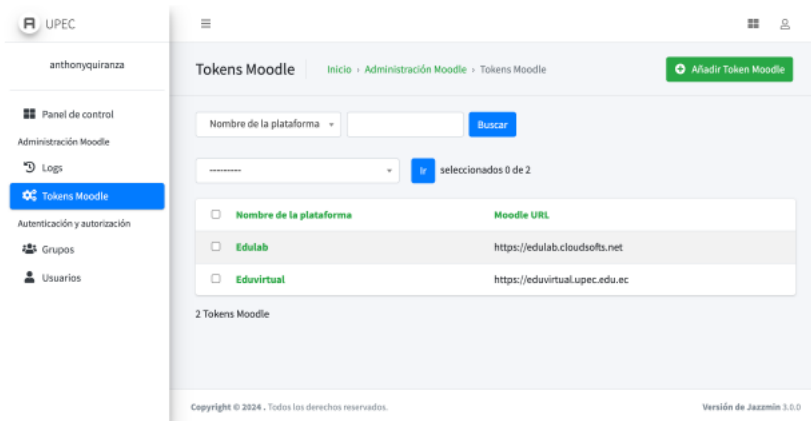
- Haz clic en "Eliminar Cursos".
- Los cursos seleccionados serán eliminados de la plataforma Moodle.
- Recibirás un mensaje de confirmación para cada curso eliminado.

## Administración

### Configurar Tokens de Acceso

#### 1. Agregar Token de Moodle:

- Inicia sesión en el panel de administración de Django (<http://localhost:8000/admin>).
- En la sección "Tokens Moodle", haz clic en "Agregar Token Moodle".



- Llena el formulario con el nombre de la plataforma, la URL de Moodle y el token de acceso.
- Guarda el token. Este será encriptado automáticamente antes de guardarse en la base de datos.

### Ver Logs

#### 1. Ver Registro de Acciones:

- Inicia sesión en el panel de administración de Django (<http://localhost:8000/admin>).

- En la sección "Logs", podrás ver un registro de todas las acciones realizadas, incluyendo la creación y eliminación de cursos.

Usuario	Acción	Nombre del curso	Nombre corto del curso	Fecha y hora
anthonyquiranza	Creación	Curso de ejemplo	cursocreado5	17 de mayo de 2024 a las 21:04
anthonyquiranza	Creación	Curso de ejemplo	cursocreado4	17 de mayo de 2024 a las 21:04
anthonyquiranza	Creación	Curso de ejemplo	cursocreado3	17 de mayo de 2024 a las 21:04
anthonyquiranza	Creación	Curso de ejemplo	cursocreado2	17 de mayo de 2024 a las 21:04
anthonyquiranza	Creación	Curso de ejemplo	cursocreado1	17 de mayo de 2024 a las 21:04
anthonyquiranza	borrado	Nombre del Curso	Nombre Corto del Curso	17 de mayo de 2024 a las 21:03

- Cada registro muestra el usuario que realizó la acción, la acción realizada (creación o eliminación) y los detalles del curso.

## Solución de Problemas

### Error de Configuración de Moodle

- **Mensaje de Error:** "La configuración de conexión a Moodle no está configurada."
- **Solución:** Asegúrate de que has seleccionado una plataforma Moodle antes de intentar realizar cualquier operación. Verifica que la URL y el token sean correctos en la configuración de la plataforma.

### Problemas de Conexión

- **Mensaje de Error:** "Error al obtener categorías/cursos."
- **Solución:** Verifica que la URL de Moodle y el token de acceso sean correctos. Asegúrate de que el servidor de Moodle esté accesible



desde la red. Revisa los logs para obtener detalles adicionales sobre el error.

### **Preguntas Frecuentes**

**1. ¿Puedo usar esta aplicación con varias plataformas Moodle?** Sí, puedes configurar múltiples plataformas Moodle y seleccionar la que deseas administrar en cada sesión.

**2. ¿Qué formato debe tener el archivo XLSX para cargar cursos?** El archivo XLSX debe tener las siguientes columnas: Nombre del Curso, Nombre Corto, Usuario. Asegúrate de que los datos sean correctos y estén en el formato adecuado.

**3. ¿Cómo sé si un curso fue cargado o eliminado correctamente?** La aplicación mostrará mensajes de confirmación para cada curso cargado o eliminado. También puedes revisar los logs en el panel de administración para ver un registro de todas las acciones realizadas.

### **Contacto y Soporte**

Si tienes preguntas o necesitas ayuda adicional, por favor contacta al equipo de soporte del proyecto en [anthony.quiranza@upec.edu.ec](mailto:anthony.quiranza@upec.edu.ec).

Este manual proporciona una guía completa y detallada para la instalación, configuración y uso de la aplicación de administración de Entornos Virtuales de Aprendizaje. Asegúrate de seguir cada paso cuidadosamente y consulta las secciones de solución de problemas y preguntas frecuentes si encuentras algún problema.