



**Implementación de Inteligencia Artificial y Automatización de los procesos
administrativos en la Facultad de Ciencia e Ingeniería, Universidad de
Manizales**

Juan Manuel Osorio Giraldo
Yon Genis Aristizábal Trujillo
Yuly Natalia Marrero Valencia

Trabajo de grado presentado para optar al título de Ingeniero de Sistemas y Telecomunicaciones

Directora: Viviana Cardona Posada, Magíster (MSc) en Gestión estratégica de la información

Universidad de Manizales
Facultad de Ciencias e Ingeniería
Ingeniería de Sistemas y Telecomunicaciones
Manizales, Caldas, Colombia

2025

Cita	(Osorio. Giraldo, 2025)
Referencia	Osorio Giraldo, J. M., Aristizábal Trujillo Y. G. & Marrero Valencia, Y.N. (2025). <i>Implementación de Inteligencia Artificial y Automatización de los procesos administrativos en la Facultad de Ciencia e Ingeniería, Universidad de Manizales</i> [Trabajo de grado profesional]. Universidad de Manizales. RIDUM: Repositorio Institucional Universidad de Manizales.
Estilo APA 7 (2020)	



Grupo de Investigación y Desarrollo en Informática y Telecomunicaciones

Línea de Investigación Transformación Digital en las Organizaciones.

Declaración de inteligencia artificial: el o los autores de este trabajo de grado declaran que han utilizado herramientas de inteligencia artificial (IA), tales como [mencionar herramientas utilizadas, por ejemplo, ChatGPT, Grammarly, Turnitin, Copilot, Gemini, entre otras], de manera ética y responsable, tal como se establece en el Acuerdo UManizales 002 (julio 26 de 2023) sobre propiedad intelectual e IA. Estas herramientas son empleadas como apoyo en la redacción, revisión gramatical y generación de ideas, pero en ningún caso sustituyen el análisis crítico, la argumentación académica ni la originalidad del trabajo. Asimismo, cualquier contenido generado con asistencia de IA está citado y referenciado adecuadamente, garantizando la integridad académica y el cumplimiento de los principios éticos de la investigación.

Biblioteca y Centro de Recursos: <https://biblioteca.umanizales.edu.co/>

Repositorio Institucional: <http://ridum.umanizales.edu.co/>

Universidad de Manizales: www.umanizales.edu.co

Revistas: <http://revistasum.umanizales.edu.co/>

Fondo Editorial: <https://editorialum.umanizales.edu.co/>

El contenido de esta obra corresponde al derecho de expresión de los autores y no compromete el pensamiento institucional de la Universidad de Manizales ni desata su responsabilidad frente a terceros. Los autores asumen la responsabilidad por los derechos de autor y conexos.

Tabla de contenido

Resumen	9
Abstract	10
1 Planteamiento del problema.....	11
1.1 Antecedentes	11
1.1.1 IA para Transformar Organizaciones Públicas	12
1.1.1.1 Conclusiones del proyecto Prometea	12
1.1.2 IA para Analizar el Rendimiento Académico en Instituciones de Educación Superior. Una Revisión Sistemática de la Literatura.....	13
1.1.2.1 Metodología	13
1.1.2.2 Resultados alcanzados.....	13
1.1.3 La IA y el Futuro de la Educación Superior Desafíos y Oportunidades	13
1.1.3.1 Aplicaciones actuales en el campo educativo	14
1.1.3.2 Conclusiones	14
1.1.4 IA en la Educación Superior, Perspectivas e Implicaciones Prácticas en las Instituciones Mexicanas.....	14
1.1.4.1 Impacto de la IA en la gestión administrativa de las IES.....	15
1.1.4.2 La necesidad de regular el uso ético de la IA.....	15
1.1.4.3 Reflexión	15
1.1.5 Profundización en la Automatización y la IA en la Educación Superior	16
1.1.5.1 Automatización, eficiencia y personalización del aprendizaje	16
1.1.5.2 Aplicaciones Transformadoras de la IA en la Gestión Universitaria.....	17
1.1.5.3 Desafíos Éticos y de Seguridad.....	17
1.1.5.4 La Necesidad de Colaboración Internacional.....	17
1.1.6 Uso De Aplicaciones Basadas en IA en el Ámbito Universitario.....	17

1.1.6.1	Metodología	18
1.1.6.2	Aprendizaje Orientado a Proyectos.....	19
1.1.6.3	Resultados	19
1.1.7	Artificial Intelligence and Its Role in Education.....	19
1.1.7.1	¿Proporciona la IA una solución a las dificultades asociadas con la educación? 19	
1.1.7.2	¿Beneficia la IA a la educación?.....	20
1.1.8	Artificial Intelligence (Ai) Trust Framework and Maturity Model: Applying an Entropy Lens to Improve Security, Privacy, and Ethical AI	20
1.1.8.1	Explainability (XAI)	20
1.1.8.2	Privacidad de Datos.....	21
1.1.8.3	Técnica Robustez y seguridad.....	21
1.1.8.4	Conclusiones	21
1.1.9	Power Automate	22
1.1.9.1	La solución	22
1.1.9.2	Resultados	22
1.1.10	Impacto de la IA en las Empresas	22
1.1.10.1	Los asistentes y chatbots	22
1.1.10.2	El mantenimiento predictivo	23
1.1.10.3	Desafíos y Estrategias en la Adopción de la IA	23
1.1.11	Using artificial intelligence to improve administrative process in Medicaid.....	23
1.1.11.1	Resultados	24
1.1.11.2	Conclusiones	24
1.1.12	Artificial intelligence will transform universities	24
1.1.12.1	Monitoreo de rendimiento	24

1.1.12.2	Abordar las consecuencias	24
1.1.13	Examples of Artificial Intelligence in Education	25
1.1.14	IA en la administración universitaria: una visión general de sus usos y aplicaciones.....	25
1.1.14.1	Procesos de inscripción y admisión.	25
1.1.14.2	Gestión financiera	26
1.1.15	Conoce a VictorIA, la IA que presta apoyo en la gestión académica unadista.....	26
1.1.16	IA en la Educación: Automatización de Tareas Administrativas para un Futuro más Prometedor	26
1.1.16.1	La automatización impulsada por la IA	26
1.1.16.2	Beneficios de la Automatización Administrativa.....	27
1.1.16.3	Consideraciones Éticas.....	27
1.1.16.4	Conclusión.....	27
1.1.17	Cómo la IA revoluciona la administración y gestión de la educación superior	27
1.1.18	Integrando la Inteligencia Artificial en el ámbito educativo.....	28
3	Objetivos.....	31
3.1	Objetivo general	31
3.2	Objetivos específicos.....	31
4	Marco teórico.....	32
5	Metodología.....	35
5.1	Procedimiento.....	35
5.1.1	Fase 1: Análisis y Planificación	35
5.1.2	Fase 2: Diseño y Desarrollo	36
5.1.3	Fase 3: Pruebas y Documentación	36
6	Resultados.....	37

6.1	Resultado Principal del Proyecto	37
6.2	Fase 1: Análisis y Definición de Requerimientos	38
6.2.1	Análisis de Procesos y Entrevistas con Actores Clave (Actividad 1.1)	38
6.2.2	Definición de Requerimientos Funcionales y Técnicos (Actividad 1.2)	38
6.3	Fase 2: Diseño y Desarrollo - Exploración Tecnológica Inicial y Desafíos	39
6.3.1	Configuración Inicial y Pruebas con Microsoft Power Platform (Actividad 2.2).....	39
6.3.2	Implementación de Flujos y Obstáculos Críticos (Actividad 2.1)	40
6.4	Fase 2 (Continuación): Pivote Estratégico y Desarrollo con Herramientas Open Source 45	
6.4.1	Selección y Configuración del Entorno Open Source.....	45
6.4.2	Desarrollo Iterativo del Script de Homologación	46
6.5	Fase 3: Pruebas, Validación y Documentación	50
6.5.1	Pruebas Funcionales y Validación (Actividad 3.1) Se ejecutaron pruebas sistemáticas sobre la solución Open Source.....	51
6.5.2	Documentación Técnica y Funcional (Actividad 3.2) Se consolidó la documentación esencial del proyecto.....	51
6.6	Trabajo Colaborativo y Coordinación.....	51
7	Conclusiones	53
8	Recomendaciones	55
9	Referencias.....	58
10	Anexos.....	62

Lista de figuras

Figura 1 Error de Autorización en Envíos de Correo (Power Automate).....	41
Figura 2 Restricción en Carga de Archivos (Microsoft Forms).....	42
Figura 3 Imposibilidad de Crear Bases de Datos (Dataverse).	43
Figura 4 Problemas Generales de Permisos y Acceso.	44
Figura 5 Problemas Generales de Permisos y Acceso	45
Figura 6 Interfaz principal de ingreso de datos básicos del estudiante.....	47
Figura 7 Módulo de análisis de materias donde se permite comparar materias origen y destino, subir soportes PDF y visualizar materias homologables sugeridas.....	48
Figura 8 Vista General del Sistema de Homologación.	48
Figura 9 Resolución que se obtiene del Proceso de Homologación.	50

Siglas, acrónimos y abreviaturas

Abreviatura	Término
GPS	Sistema de Posicionamiento Global
IA	Inteligencia Artificial
IoT	Internet de las cosas
ITS	<i>Intelligent tutoring systems</i>
LLM	<i>Large language models</i>
NIST	El Instituto Nacional de Estándares y Tecnología
SL	<i>Smart learning</i>
NLP	Procesamiento de lenguaje natural
TMM	Modelo de madurez de pruebas
TIC	Tecnologías de la información y comunicación

Resumen

La Facultad de Ciencias e Ingeniería de la Universidad de Manizales enfrenta desafíos debido a la ejecución manual de procesos administrativos claves, como las homologaciones y la gestión de Opción de Grado. Este proyecto tuvo como **Objetivo** implementar estratégicamente herramientas de Inteligencia Artificial (IA) y automatización para optimizar estos procesos. La **Metodología** empleada fue la investigación-acción. La cual contaba con 3 **Fases**, se inició desarrollando la solución con Microsoft Power Platform, buscando aprovechar las licencias institucionales. Sin embargo, barreras críticas relacionadas con permisos impidieron el avance por esta vía. Ante estos obstáculos, se decidió hacer un ajuste en la ejecución, utilizando tecnologías Open Source. Los **Resultados** validaron la viabilidad técnica de la solución Open Source, demostrando su potencial para mejorar significativamente la eficiencia y consistencia del proceso de homologaciones. La automatización del proceso de Proyectos de Grado quedó como trabajo futuro.

Palabras clave: Automatización de procesos, Inteligencia Artificial, Tecnologías Open Source, Gestión académica, Optimización de procesos, Transformación digital.

Abstract

The Faculty of Science and Engineering at the University of Manizales faces challenges due to the manual execution of key administrative processes, such as course equivalency evaluations and the management of graduation projects. This project aimed to strategically implement Artificial Intelligence (AI) and automation tools to optimize these processes. The methodology employed was action research, which consisted of three phases. The project initially focused on developing the solution using Microsoft Power Platform to leverage institutional licenses. However, critical barriers related to permissions hindered progress through this approach. In response to these obstacles, an adjustment was made in execution, opting for Open Source technologies instead. The results validated the technical feasibility of the Open Source solution, demonstrating its potential to significantly improve the efficiency and consistency of the course equivalency process. The automation of the graduation project process remains as future work.

Keywords: Process Automation, Artificial Intelligence, Open Source Technologies, Academic Management, Process Optimization, Digital Transformation.

1 Planteamiento del problema

Actualmente, la Facultad de Ciencias e Ingeniería de la Universidad de Manizales enfrenta un desafío, muchos de sus procesos se realizan manualmente, lo que conlleva a un consumo excesivo de tiempo y aumenta la posibilidad de errores humanos. Entre estas actividades se incluyen la creación y modificación de horarios, la asignación de docentes, la comunicación con estudiantes y la comunidad universitaria, la gestión de homologaciones y validaciones, entre otras. Las causas subyacentes de esta situación radican en la falta de dominio o desconocimiento de herramientas que permitan la automatización de los procesos, la carencia de lineamientos institucionales claros y la limitación presupuestaria.

Pese a tener licencia de Microsoft, la Universidad gasta dinero en unas herramientas y tecnología que no se aprovechan al máximo. Microsoft ofrece una amplia gama de soluciones que pueden mejorar significativamente la productividad, la innovación y la colaboración en el ámbito académico. Se puede observar la necesidad de investigar tecnologías de automatización, como lo son *Power Automate*, *Power Apps*, *Power BI*, *Dataverse*, *Copilot*.

La Facultad de Ciencias e Ingeniería de la Universidad de Manizales debe mejorar la forma de realizar sus actividades operativas, ya que se realizan manualmente, esto implica un uso ineficiente del tiempo y recursos humanos. Los procesos manuales incrementan el riesgo de cometer errores, afectando la calidad del trabajo y la satisfacción de los usuarios. La falta de automatización limita la capacidad de la Facultad para responder de manera ágil y eficiente a las demandas del entorno académico y administrativo.

1.1 Antecedentes

1.1.1 IA para Transformar Organizaciones Públicas

En este documento se habla como la IA, el *Big Data*, los *chatbots* y el aprendizaje automático son herramientas poderosas que pueden aumentar la eficiencia, la eficacia, la responsabilidad y la inclusión del gobierno en la prestación de servicios. Estas tecnologías pueden crear nuevas oportunidades para el desarrollo económico en diversos aspectos gubernamentales, como la salud, la seguridad, la aplicación de la ley y más. Sin embargo, su uso plantea nuevos desafíos y presiones para que las instituciones públicas cambien. La utilización exitosa de la IA requiere que los gobiernos redefinan sus estrategias y desarrollen una adecuada gobernanza de datos para garantizar un desarrollo sostenible e inclusivo. Esto implica una transformación desde un enfoque de "tecnología social" que considere a los grupos vulnerables y aborde las asimetrías existentes. Además, es necesario gestionar el acceso a las TIC de manera inclusiva y optimizar los objetivos y actividades gubernamentales mediante la segmentación, estandarización y sistematización de los datos. La experiencia Prometea ilustra cómo la IA puede acelerar diversas actividades gubernamentales, transformando días en minutos o segundos. Es esencial derribar mitos sobre la pérdida de empleos y centrarse en una "automatización que humaniza", donde las tareas mecánicas se automatizan para permitir que el empleado público se reenfoque en tareas más complejas y productivas. Por último, es crucial abordar los retos y desafíos éticos de la IA, como la transparencia algorítmica, la no discriminación y la supervisión humana adecuada, para garantizar que su aplicación esté basada en los derechos humanos y los principios democráticos. (Corvalán, 2018)

1.1.1.1 Conclusiones del proyecto Prometea

Desde noviembre de 2017, la implementación del sistema de IA multicapa "Prometea" en organizaciones públicas ha demostrado beneficios sustanciales. Entre sus logros destacan la optimización de procesos, la reducción de errores y la agilización en la creación de documentos legales y administrativos, contribuyendo además a fortalecer principios fundamentales como la igualdad y la seguridad jurídica.

Por otro lado, "Prometea" promueve la humanización del trabajo público al liberar a los empleados de tareas rutinarias, permitiéndoles enfocarse en actividades más complejas. Esto es posible gracias a diversas capas de innovación, como una interfaz intuitiva y unificada, mejoras en

la gestión de datos, automatización de tareas, herramientas avanzadas de asistencia digital y la capacidad de realizar predicciones judiciales con alta precisión mediante aprendizaje automático supervisado. (Corvalán, 2018)

1.1.2 IA para Analizar el Rendimiento Académico en Instituciones de Educación Superior. Una Revisión Sistemática de la Literatura

En este texto, Jimbo et al (2023) presentan una revisión sistemática de la literatura, centrándose en la aplicación de técnicas de IA para analizar el rendimiento académico en instituciones de educación superior.

1.1.2.1 Metodología

La metodología utilizada corresponde a una revisión sistemática sobre las técnicas de IA (minería de datos, *deep learning*, *big data*), en la que se analizaron 74 artículos seleccionados de un total de 1427 manuscritos obtenidos durante el período de enero de 2017 a diciembre de 2022.

1.1.2.2 Resultados alcanzados

Como resultados obtuvieron que diversos países han implementado la IA para investigaciones académicas y análisis del rendimiento estudiantil en la educación superior. Entre las técnicas más utilizadas destacan los árboles de decisión y las redes neuronales, siendo estas últimas las más precisas. La IA desempeña un papel fundamental al mejorar la precisión y eficiencia de las evaluaciones, proporcionando información clave para optimizar la calidad educativa y facilitar una toma de decisiones más informada.

1.1.3 La IA y el Futuro de la Educación Superior Desafíos y Oportunidades

En América Latina, la UNESCO promueve la incorporación de avances tecnológicos para garantizar una educación más accesible y económica a nivel global. La pandemia evidenció y amplió las desigualdades en el acceso a la educación, resaltando la urgencia de innovar en los métodos y contenidos educativos. No obstante, la implementación de la IA presenta importantes retos, como garantizar su accesibilidad y brindar capacitación adecuada tanto a docentes como a estudiantes. También surgen preocupaciones éticas relacionadas con su uso, en particular en aspectos como la privacidad y la posible discriminación. (Zamora, 2023)

En cuanto al desarrollo de habilidades fundamentales enfrenta ciertos desafíos con la implementación de la IA, particularmente en la consolidación y retención del conocimiento generado, así como en la interacción entre distintas disciplinas. Sin embargo, la IA también brinda importantes oportunidades, como mejorar el acceso al conocimiento, fomentar nuevos procesos cognitivos y reforzar aprendizajes previos. Para maximizar sus beneficios y abordar sus retos, es esencial contar con una metodología sólida que guíe su integración en el ámbito educativo. (Zamora, 2023)

1.1.3.1 Aplicaciones actuales en el campo educativo

De acuerdo con Zamora (2023), la IA ha proporcionado soluciones adaptadas a necesidades específicas, desarrollando sistemas personalizados que abordan las necesidades individuales de cada estudiante. Entre estas soluciones se encuentran los sistemas de tutores inteligentes, evaluación automática, aprendizaje colaborativo y aprendizaje basado en juegos. Los sistemas de tutores inteligentes se fundamentan en tres componentes principales: conocimiento de contenidos, conocimiento del alumno y conocimiento de estrategias y metodologías. Las plataformas de aprendizaje colaborativo proporcionan entornos computarizados que facilitan la interacción entre individuos y ofrecen herramientas de software para colaborar en el aprendizaje. Por último, las plataformas de aprendizaje basado en juegos, o "juegos serios", fomentan el desarrollo de conocimientos y habilidades al permitir a los estudiantes experimentar, manipular y competir en situaciones que representan problemas reales de la vida cotidiana.

1.1.3.2 Conclusiones

El avance tecnológico, liderado por la IA, trae consigo retos y oportunidades significativas. Aunque la educación ha sido tradicionalmente menos impactada por estos avances, en las últimas décadas ha surgido un creciente interés por integrar la tecnología para preparar a los estudiantes frente a un mundo digital y globalizado.

1.1.4 IA en la Educación Superior, Perspectivas e Implicaciones Prácticas en las Instituciones Mexicanas

La IA se ha destacado por su capacidad para abordar múltiples desafíos, desde optimizar procesos administrativos hasta incrementar la seguridad urbana y detectar enfermedades de manera precoz. No obstante, su creciente adopción también genera inquietudes, como el riesgo de usos

poco éticos y el posible desplazamiento de trabajadores humanos. Este libro analiza la interacción actual entre las instituciones de educación superior (IES) y la IA, explorando sus expectativas, preocupaciones, tipos de IA y el potencial de estas tecnologías para transformar los procesos educativos, entre otros aspectos. (Castañeda de León, 2023)

1.1.4.1 Impacto de la IA en la gestión administrativa de las IES

Las instituciones de educación superior en México, al igual que en otros países, operan en entornos globalizados donde el acceso al conocimiento y la tecnología es fundamental (Styazhkin, 2014). La implementación de herramientas de IA en estas instituciones permite automatizar tareas, agilizar la toma de decisiones y mejorar la gestión administrativa, siempre y cuando se cuente con datos integrales y fiables. Estas soluciones abarcan desde la identificación estratégica de programas académicos hasta la comunicación con la comunidad universitaria, incluyendo la gestión del personal, agilidad en procesos, gestión de horarios y asignación docente, detección o predicción de posibles deserciones de estudiantes y la planificación académica (Styazhkin, 2014).

1.1.4.2 La necesidad de regular el uso ético de la IA

En los últimos años, diversas entidades como empresas, gobiernos, universidades y grupos sociales han planteado interrogantes sobre la ética y los desafíos específicos de la IA en sus respectivos campos de aplicación. Por ejemplo, la Comisión Europea ha desarrollado directrices éticas para la IA basadas en los derechos humanos, mientras que el gobierno de Estados Unidos estableció la Oficina de la Dirección de Seguridad Nacional para coordinar acciones de inteligencia y seguridad. En el ámbito empresarial, el comité de ética en IA de IBM ha abordado preocupaciones sobre ciberseguridad, privacidad y precisión. Asimismo, el Instituto Alan Turing y la UNESCO han propuesto principios éticos para guiar el diseño y uso responsable de la IA, centrados en valores fundamentales como el respeto a los derechos humanos, la equidad y la preservación del medio ambiente y la diversidad cultural. Estas iniciativas buscan asegurar que la implementación de la IA se realice de manera ética y en beneficio de la humanidad y el entorno. (Castañeda de León, 2023)

1.1.4.3 Reflexión

El futuro de la presencia de la IA en las instituciones de educación superior (IES) parece prometedor, pero es importante considerar las posibles dificultades que podrían surgir y que las instituciones deberán abordar para seguir avanzando. El Consenso de Beijing sobre la IA y la

educación ofrece orientaciones importantes para enfrentar estos desafíos, enfatizando la necesidad de un enfoque humanista de la IA que proteja los derechos humanos y promueva la equidad y el desarrollo sostenible. (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, 2019, p.6).

Los seres humanos aún tienen ventaja sobre las máquinas, y la educación aún no ha sido completamente transformada en un campo donde compiten hombre y máquina. Por tanto, todos los implicados en el uso de la IA en instituciones de educación superior, incluyendo investigadores, docentes, administradores, estudiantes y cualquier persona beneficiada de la IA, deben considerar aspectos de la IA como obstáculos a superar. (Castañeda de León, 2023)

1.1.5 Profundización en la Automatización y la IA en la Educación Superior

La transformación digital en la educación superior, impulsada por avances significativos en tecnología de IA, promete redefinir no solo la pedagogía sino también la infraestructura administrativa de las universidades. La integración de sistemas automatizados y soluciones de IA en las universidades ha mejorado la eficiencia operativa, la personalización del aprendizaje y la toma de decisiones estratégicas, basándose en análisis de datos avanzados y algoritmos de aprendizaje profundo (Zhang, 2022; Tambuskar, 2022).

La implementación de la IA en la educación superior está transformando profundamente la forma en que las instituciones operan y educan. Desde mejorar la eficiencia administrativa hasta personalizar la experiencia de aprendizaje para los estudiantes, la IA promete revolucionar todos los aspectos de la educación universitaria. Sin embargo, estos avances vienen acompañados de desafíos éticos y operativos significativos (Universidad Europea de Madrid, 2023).

1.1.5.1 Automatización, eficiencia y personalización del aprendizaje

Las herramientas de IA están optimizando procesos que tradicionalmente consumían mucho tiempo, como la admisión de estudiantes y la asignación de recursos, permitiendo así que el personal se enfoque en tareas de mayor valor (Chávez Granizo et al., 2024).

Mediante el análisis de datos, la IA puede ofrecer un aprendizaje personalizado, adaptando los contenidos y metodologías a las necesidades individuales de cada estudiante, lo que potencialmente aumenta la eficacia del aprendizaje (Chávez Granizo et al., 2024).

1.1.5.2 Aplicaciones Transformadoras de la IA en la Gestión Universitaria

La IA juega un papel crucial en la automatización de procesos al permitir el análisis y la interpretación eficientes de grandes volúmenes de datos. Los algoritmos de aprendizaje automático son fundamentales en este aspecto, ya que pueden aprender de las interacciones pasadas y mejorar continuamente su eficacia en la identificación de patrones y la toma de decisiones. Las aplicaciones de IA en la educación superior se extienden desde la gestión del ciclo de vida estudiantil hasta la optimización de recursos humanos y financieros. Los sistemas de IA contribuyen a la personalización del aprendizaje, adaptando recursos y metodologías a las necesidades individuales de los estudiantes, y ofreciendo plataformas de aprendizaje en línea que soportan una educación más inclusiva y accesible (Tambuskar, 2022; Chen et al., 2022).

1.1.5.3 Desafíos Éticos y de Seguridad

El despliegue de la IA en ambientes educativos plantea significativos desafíos éticos, incluyendo la privacidad de los datos, el consentimiento informado y la seguridad cibernética. Estos problemas requieren que las instituciones implementen políticas claras y efectivas para mitigar riesgos, asegurando que la tecnología se utilice de manera que respete los derechos y la dignidad de todos los usuarios (Silva & Janes, 2023; Warriier et al., 2023).

El manejo de grandes volúmenes de información personal plantea riesgos significativos en términos de privacidad y seguridad de los datos. La necesidad de políticas claras y robustas es fundamental para proteger a los estudiantes y al personal (Chávez Granizo et al., 2024).

1.1.5.4 La Necesidad de Colaboración Internacional

La naturaleza global de la educación superior moderna requiere una cooperación internacional en el desarrollo de estándares y prácticas para la integración de la IA. Esta colaboración puede facilitar el intercambio de mejores prácticas, innovación tecnológica y políticas que apoyen un enfoque ético y sostenible hacia la digitalización educativa (European Union, 2017).

1.1.6 Uso De Aplicaciones Basadas en IA en el Ámbito Universitario

A lo largo de décadas, el desarrollo de la IA ha sido un proceso continuo, con avances tecnológicos que permiten a las máquinas simular la inteligencia humana. Sin embargo, la polémica reciente se centra en ChatGTP, un chatbot de dominio público que genera preocupación en el

ámbito universitario. Aunque tiene el potencial de servir como asistente para profesores y estudiantes, su uso plantea desafíos, como evitar la propagación de información incorrecta o falsa y eludir los detectores de plagio. (Escudero, 2023)

La aparición de ChatGTP desencadenó la creación de otras aplicaciones similares y provocó un intenso debate en el ámbito educativo. Las instituciones de educación superior han organizado webinars, cursos y foros para discutir cómo actualizar métodos de evaluación y políticas institucionales. Este debate se centra en temas técnicos, roles de docentes y estudiantes, así como cuestiones éticas y sociales. Sin embargo, a pesar de este debate activo, todavía falta una cantidad significativa de investigación científica sobre el uso cotidiano que los estudiantes universitarios mexicanos dan a las aplicaciones de IA. Se necesita más investigación inductiva para complementar los análisis académicos sobre los desafíos de la IA en la educación. (Escudero, 2023)

1.1.6.1 Metodología

Se basó en el aprendizaje orientado a proyectos, a un grupo de estudiantes universitarios de ingenierías de software, computación y telecomunicaciones de una universidad pública, se les indicó investigar la importancia de la investigación en sus campos. Utilizando aplicaciones de IA, redactaron ensayos finales. El estudio registró el uso de una variedad de aplicaciones de IA para diversas tareas, como dialogar, parafrasear, hacer búsquedas semánticas y generar correos temporales. En la educación superior, se fomenta la participación y autonomía estudiantil mediante métodos como el aprendizaje basado en problemas y el cooperativo. Este proyecto de aprendizaje orientado promovió la integración de la IA en el proceso educativo. (Escudero, 2023)

En general, el proceso fue 1) Autogestión estudiantil en proyectos reales, donde redactar un breve ensayo de máximo cuatro mil palabras, sobre la importancia de la investigación científica en las ingenierías 2) Marco de trabajo definido, el trabajo puede realizarse individual o en grupo, si los grupos no exceden las cuatro personas. Además, el uso de aplicaciones de IA es opcional y queda a criterio de cada persona. 3) Supervisión continua del progreso del proyecto, iniciando con la exploración de literatura relevante, seguida de una revisión general, selección del tema y elaboración de un esquema general, síntesis de la literatura elegida, con énfasis en su ordenamiento, redacción de la introducción para establecer el contexto, formulación de preguntas pertinentes para guiar la investigación, desarrollo del ensayo, detallando el esquema previamente elaborado,

finalmente, la redacción de las conclusiones, donde se realiza una síntesis de los hallazgos. (Rodríguez Baca et al., 2017)

1.1.6.2 Aprendizaje Orientado a Proyectos

El Aprendizaje Orientado a Proyectos (AOP) se destaca por su eficacia en la adquisición de habilidades para resolver problemas reales y promover actitudes éticas (Rubio et al., 2015). Este enfoque fomenta la colaboración en desafíos académicos y se adapta bien al entorno del aula.

1.1.6.3 Resultados

Escudero (2023) da a conocer que, algunas de las aplicaciones utilizadas basadas en IA fueron: *ChatGPT*, *Bing*, *Perplexity*, *Simplified*, *SciSpace*, *Semantic Scholar*, entre otros. Se identificaron 32 aplicaciones de IA utilizadas ocasionalmente por los estudiantes universitarios para sus trabajos; la presencia de aplicaciones de IA ha generado debate en la comunidad universitaria, especialmente en cuanto a la detección de textos generados artificialmente. La regulación del uso de estas herramientas se presenta como una alternativa más efectiva que su prohibición, enfocándose en la enseñanza adecuada de citación. La capacitación sobre integridad académica y técnica de citación podría disipar las preocupaciones sobre el uso inadecuado de aplicaciones de IA.

1.1.7 Artificial Intelligence and Its Role in Education

Si alguien tiene acceso a internet y la tecnología relevante, puede aprovechar los servicios educativos de interés en cualquier momento y desde cualquier lugar. La IA han resuelto los problemas relacionados con la accesibilidad, la salud y el medio ambiente, etc., que antes dificultaban la adquisición de una educación. En resumen, los principales roles de la IA en la educación son la automatización de tareas administrativas y académicas, la personalización en el aprendizaje, el contenido inteligente y la accesibilidad las 24 horas del día y la accesibilidad al contenido. (Ahmad, 2021)

1.1.7.1 ¿Proporciona la IA una solución a las dificultades asociadas con la educación?

Las dificultades académicas y administrativas se han abordado mediante la automatización de tareas y la tutoría inteligente. Del lado del estudiante, las principales dificultades son el acceso a la educación y la enseñanza según el nivel de inteligencia del estudiante. Ambos fueron

nuevamente abordados por IA al proporcionar accesibilidad las 24 horas del día, los 7 días de la semana y disponibilidad de material de aprendizaje desde cualquier lugar. Los sistemas de IA evalúan y analizan el historial, los intereses y el nivel de los estudiantes, y los enseñan según su nivel de inteligencia e intereses. (Ahmad, 2021)

1.1.7.2 ¿Beneficia la IA a la educación?

Es evidente que no solo la IA y sus aplicaciones ayudan a la educación y al aprendizaje al proporcionar acceso a la educación, introducida de muchas formas para impartir educación, como robots sociales, ITS y SL. También ayuda a realizar funciones y tareas académicas y administrativas; y lleva al alumno a un aula de realidad virtual, donde las habilidades se pueden aprender en ausencia de riesgo. Los beneficios que ha mostrado la IA en la reciente pandemia de COVID-19 son claros y tal vez la educación y el aprendizaje hayan permanecido intactos gracias a la IA.

1.1.8 Artificial Intelligence (Ai) Trust Framework and Maturity Model: Applying an Entropy Lens to Improve Security, Privacy, and Ethical AI

La investigación sugiere que sistemas con alta entropía pueden reducir la confianza humana, especialmente en entornos con incertidumbre. En general, el artículo destaca la necesidad de métricas para evaluar y mejorar la confianza en la IA, proporcionando una valiosa contribución al campo. (Mylrea, M. & Robinson, N. 2023).

1.1.8.1 Explainability (XAI)

La comprensibilidad, también conocida como IA Explicable (XAI), es fundamental para garantizar estándares éticos en la IA al promover la transparencia, la responsabilidad y la confiabilidad. XAI se refiere a la capacidad de los sistemas de IA para ofrecer explicaciones comprensibles e interpretables, permitiendo a las partes interesadas comprender y evaluar el razonamiento detrás de las decisiones tomadas por estos sistemas. Juega un papel crítico en la identificación y corrección de sesgos, garantizando la equidad y detectando posibles errores o consecuencias no deseadas. La promoción de la transparencia y la supervisión humana efectiva contribuyen a una utilización ética y responsable de los sistemas de IA. (Mylrea, M., & Robinson, N. 2023).

1.1.8.2 Privacidad de Datos

La privacidad de datos es crucial para la IA ética, ya que protege los derechos individuales y la información personal. Respetar las leyes de privacidad, obtener consentimiento informado y aplicar medidas de seguridad robustas son consideraciones éticas fundamentales. Al priorizar la privacidad, los sistemas de IA pueden generar confianza y mitigar riesgos. Mejorar la confianza en la IA requiere métricas para evaluar la privacidad de datos, incluyendo la minimización de datos, el anonimato, controles de acceso, evaluaciones de impacto en la privacidad y transparencia del usuario. Pese a las precauciones, empresas como Apple y Samsung limitaron el uso de LLM por preocupaciones sobre datos de propiedad. Es esencial considerar que los detalles de los datos utilizados para entrenar modelos de IA pueden variar según la organización y las políticas de protección de datos. A medida que aumenta la adopción de IA, es crucial mejorar las protecciones de seguridad y privacidad para garantizar su sostenibilidad, lo que requiere métricas de evaluación mejoradas. (Mylrea, M., & Robinson, N. 2023).

1.1.8.3 Técnica Robustez y seguridad

Aplicar una perspectiva de robustez técnica y seguridad es fundamental para mejorar los métodos y análisis de confianza en la IA. La evaluación de la robustez técnica y la seguridad en los sistemas de IA implica analizar diversos métricos y criterios de evaluación, los cuales pueden variar según el dominio de aplicación y la complejidad del sistema. Marcos de evaluación como la Suite de Métricas de IA del NIST o el Marco de Seguridad del Sistema de IA pueden ofrecer orientación adicional en este proceso. Algunos de los métricos comúnmente utilizados incluyen la robustez adversarial, el rendimiento de generalización, el análisis de estabilidad y sensibilidad, el análisis de errores, la cobertura y los casos límite, las restricciones de seguridad y cumplimiento, y los modos de falla y análisis de riesgos. Evaluar estos aspectos ayuda a garantizar que los sistemas de IA operen de manera confiable, cumpliendo con los estándares de seguridad y mitigando los riesgos potenciales asociados con su funcionamiento. (Mylrea, M., & Robinson, N. 2023).

1.1.8.4 Conclusiones

La ética en la IA es fundamental para garantizar que los avances tecnológicos se incorporen a la sociedad de forma beneficiosa. El AI-TMM, junto con la aplicación de la entropía, puede

ayudar a superar los retos en el diseño y la gestión de la IA, como el equilibrio entre seguridad y eficiencia, o privacidad. (Mylrea, M., & Robinson, N. 2023).

Es responsabilidad de desarrolladores, organizaciones y responsables políticos explorar y adoptar el AI-TMM y otros marcos de ética en IA como parte integral de la innovación y gobernanza responsable de la IA. Esto permitirá aprovechar los beneficios de la IA mientras se mitigan los riesgos y se protegen los valores y principios fundamentales. (Mylrea, M., & Robinson, N. 2023).

1.1.9 Power Automate

Komatsu Australia, principal fabricante de equipos de construcción, forestales y mineros, se encontraba ante el desafío de procesar manualmente aproximadamente 52.000 facturas al año en su departamento de repuestos. (Microsoft, 2023)

1.1.9.1 La solución

Para abordar esta tarea, implementaron *Power Automate* y *AI Builder* para automatizar el flujo de procesamiento de facturas. Se desarrolló en tan solo tres semanas, como resultado se logró ahorrar más de 300 horas de trabajo manual para un solo proveedor. (Microsoft, 2023)

1.1.9.2 Resultados

Komatsu Australia lanzó su propio programa de desarrolladores ciudadanos para inspirar y capacitar a los empleados a construir soluciones empresariales personalizadas. Este programa, que ha comenzado con su primer grupo desde la fase piloto, está permitiendo a las divisiones y departamentos de Komatsu innovar rápidamente, agilizar procesos y mejorar la eficiencia mediante la automatización y la digitalización. (Microsoft, 2023)

1.1.10 Impacto de la IA en las Empresas

1.1.10.1 Los asistentes y chatbots

Son herramientas virtuales que ayudan a responder las preguntas y consultas de los usuarios utilizando el Programación Neurolingüística. Estos sistemas pueden interactuar con los usuarios, entender sus necesidades y proporcionar respuestas en tiempo real. Su disponibilidad las 24 horas del día contribuye a hacer los procesos comerciales más eficientes. Funcionan de manera similar a los sistemas de recomendación, pero con la capacidad adicional de interactuar a través de un chat,

ofreciendo así una experiencia personalizada y mejorando la experiencia del cliente. Un ejemplo de esto es el chatbot "*ShopBot*" desarrollado por la unidad de negocio RJP de eBay, que ayuda a los compradores a encontrar productos relevantes y realizar compras en el sitio web. (Tenés, 2023)

1.1.10.2 El mantenimiento predictivo

Utiliza algoritmos de aprendizaje automático para hacer predicciones y recomendaciones basadas en datos actuales e históricos. Por ejemplo, la empresa tecnológica *Uptake* utiliza IA y Aprendizaje Automático para analizar datos de dispositivos *IoT*, *GPS* y registros de vehículos, con el fin de predecir fallos mecánicos en vehículos como camiones, aviones y vagones de ferrocarril. (Tenés, 2023)

1.1.10.3 Desafíos y Estrategias en la Adopción de la IA

La obtención y preparación de datos plantea un desafío significativo. Mientras que industrias como los servicios financieros y las telecomunicaciones cuentan con grandes cantidades de datos estructurados, otras como la construcción y los viajes tienen menos datos disponibles de calidad. Por lo tanto, es necesario tanto contar con una cantidad adecuada de datos como con talento especializado para crear soluciones de IA efectivas para cada sector industrial. (Tenés, 2023). Tras establecer la necesidad de entrenar a las IA con grandes conjuntos de datos, debemos añadir que para que estos sistemas proporcionen los resultados esperados, requieren procesar cantidades masivas de información rápidamente. Sin embargo, muchas empresas trabajan con infraestructuras obsoletas que no están a la altura de la demanda de la IA. En consecuencia, las empresas que aspiren a implementar IA deben estar preparadas para invertir en tecnología avanzada.

1.1.11 Using artificial intelligence to improve administrative process in Medicaid

La carga administrativa en los programas de beneficios públicos, como Medicaid, es alta y compleja, con gastos que oscilan entre el 15% y el 30% del total del gasto en atención médica, de los cuales una parte significativa es considerada desperdicio. La IA tiene el potencial de reducir esta carga administrativa automatizando tareas rutinarias y repetitivas, lo que podría ahorrar entre \$200 y \$360 mil millones en los próximos cinco años. (Tollen et al., 2020)

1.1.11.1 Resultados

Una encuesta de 2020 mostró que el 45% de las agencias gubernamentales tienen interés en la IA, muchas de ellas han planificado, pilotado o implementado estas tecnologías. El Departamento de Salud y Servicios Humanos con el uso de IA, ha reportado 23 casos de detección de fraudes y la detección de anomalías en el costo de los medicamentos. (Engstrom et al., 2020)

1.1.11.2 Conclusiones

La adopción de IA contribuirá a impulsar la sostenibilidad del sistema de salud no solo en EE. UU., sino también a nivel mundial, permitiendo la distribución efectiva de recursos y reduciendo la carga administrativa. Sin embargo, su implementación debe contar con una estrategia, que permita garantizar la transparencia, seguridad de los datos y el cumplimiento normativo, para el aprovechamiento de sus beneficios sin comprometer la equidad y la accesibilidad del sistema.

1.1.12 Artificial intelligence will transform universities

En cuanto a la IA en la enseñanza y el aprendizaje, muchas de las tareas académicas más rutinarias para los docentes, como calificar tareas, pueden ser automatizadas. Chatbots, agentes inteligentes que utilizan lenguaje natural, están siendo desarrollados por universidades como la Universidad Técnica de Berlín; estos responderán preguntas de los estudiantes para ayudar a planificar su curso de estudios. (Dodgson, M., & Gann, D. 2017)

1.1.12.1 Monitoreo de rendimiento

La utilización de IA en el ámbito universitario cambiará positivamente, tanto los procesos administrativos, académicos e investigaciones. Con lo cual, habrá mayor eficiencia, calidad y efectividad, en los datos ya que estos estarán actualizándose automáticamente de manera continua. De acuerdo con el *World Economic Forum*, Universidades como *Georgia State* y *Arizona State* utilizan la IA para predecir calificaciones y determinar cuándo intervenir para ayudar a los estudiantes a alcanzar su máximo potencial y prevenir la deserción.

1.1.12.2 Abordar las consecuencias

Según (Dodgson, M., & Gann, D. 2017) Uno de los desafíos más urgentes para las universidades en el ámbito de la IA es desarrollar mejores condiciones laborales y oportunidades

de carrera para retener e incentivar a sus trabajadores especializados en IA. Es esencial crear entornos de trabajo flexibles, ágiles y receptivos a las interacciones con fuentes externas de ideas, facilitando la movilidad entre universidades y empresas.

1.1.13 Examples of Artificial Intelligence in Education

La automatización de tareas administrativas es uno de los cinco beneficios potenciales destacados por Bernard Marr en el uso de la IA en la educación. Según Marr (2023), la IA tendrá un “impacto masivo en la educación” y predice un crecimiento del 47,5% en el uso de la IA en la educación en Estados Unidos entre 2017 y 2021. Actualmente, los docentes y administrativos utilizan IA para analizar e interpretar datos, lo que les permite tomar decisiones mejor informadas, además de ayudar a programar cursos y a que los estudiantes puedan administrar sus horarios diarios, semanales, mensuales o anuales.

1.1.14 IA en la administración universitaria: una visión general de sus usos y aplicaciones

En este texto, Ramírez et al. (2024) hablan de como los sistemas expertos de IA tienen un valor significativo en las universidades al automatizar procesos administrativos y académicos, facilitando el apoyo ágil y especializado a la comunidad universitaria. Esta automatización implica la colaboración entre tecnología y pedagogía, con personal capacitado para usar estas herramientas y garantizar su acceso fácil y cómodo para la comunidad académica. En la gestión administrativa diaria, la IA permite analizar y mantener grandes flujos de información generados por procesos académico-administrativos. Esto ayuda a identificar patrones de aprendizaje y a tomar decisiones informadas para mejorar la eficiencia y estructura de los datos.

1.1.14.1 Procesos de inscripción y admisión.

En los procesos de inscripción y admisión, la IA optimiza y automatiza varias etapas, mejorando la experiencia de los solicitantes y facilitando la interacción y parametrización de la información. Herramientas como chatbots y biometría inteligente pueden manejar búsquedas y evaluaciones iniciales de solicitudes, liberando al personal para tareas más complejas. (Ramírez et al., 2024)

1.1.14.2 Gestión financiera

La gestión financiera también se beneficia de la IA, reduciendo la carga administrativa y permitiendo al personal concentrarse en tareas críticas. Esto es útil para universidades pequeñas de escasos recursos. (Ramírez et al., 2024)

1.1.15 Conoce a VictorIA, la IA que presta apoyo en la gestión académica unadista

La Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD) ha implementado VictorIA, una IA diseñada para mejorar la administración y supervisión de las actividades académicas. Según Salinas (2023) está enfocada en apoyar la gestión académica integral, abarcando actividades administrativas clave como la asistencia en la realización de matrículas durante los periodos establecidos, proporciona detalles sobre sedes, calendario académico, accesos a la plataforma y gestión de contraseñas, actualización y administración de registros personales, académicos y de inscripción, monitoreo del progreso de los estudiantes, calificaciones, asistencia y logros, ayuda en la selección de cursos y planificación de trayectorias académicas.

VictorIA también generará informes detallados sobre rendimiento académico y eficiencia de procesos, apoyará a los docentes con herramientas para evaluar y seguir el desempeño de los estudiantes, y facilitará la comunicación automatizada entre estudiantes, profesores y administrativos. **Dobot**, un docente BOT, complementará a **VictorIA** ofreciendo soporte adicional en la comprensión de cursos y aspectos disciplinares. Juntas, estas tecnologías buscan personalizar el aprendizaje, mejorar la gestión académica, y optimizar la experiencia educativa en la UNAD. (Salinas, 2023)

1.1.16 IA en la Educación: Automatización de Tareas Administrativas para un Futuro más Prometedor

1.1.16.1 La automatización impulsada por la IA

De acuerdo con Analyticus (2023), la implementación de la IA en la educación optimiza diversos procesos administrativos y académicos. Entre sus beneficios destacan la automatización en la calificación de asignaciones y exámenes, la gestión eficiente de datos estudiantiles, la optimización en la creación de horarios y el seguimiento de asistencia mediante reconocimiento facial. Además, la IA mejora la comunicación institucional al enviar notificaciones automáticas

sobre tareas y eventos relevantes. En general, su integración en la administración educativa no solo incrementa la eficiencia, sino que también reduce significativamente la carga operativa.

1.1.16.2 Beneficios de la Automatización Administrativa

La automatización administrativa mediante IA ofrece varios beneficios significativos optimiza la asignación de recursos mediante una programación más eficiente, mejora la comunicación al mantener informados a estudiantes y padres sin sobrecargar a los educadores, y proporciona análisis basados en datos sobre rendimiento y asistencia para apoyar la toma de decisiones. (Analyticus, 2023)

1.1.16.3 Consideraciones Éticas

La implementación de la IA en la administración educativa plantea desafíos éticos como la privacidad y seguridad de los datos, así como el sesgo algorítmico. Es crucial que las instituciones adopten medidas robustas para proteger los datos y garantizar la transparencia en el uso de la IA. (Analyticus, 2023)

1.1.16.4 Conclusión

Según Analytikus (2023), a medida que la IA sigue avanzando, su impacto en la gestión educativa continuará creciendo, lo que permitirá una experiencia de aprendizaje más eficiente, basada en datos y enfocada en el estudiante.

1.1.17 Cómo la IA revoluciona la administración y gestión de la educación superior

En su artículo Arenas señala como la IA está revolucionando la educación superior al impactar significativamente en la administración institucional, estudiantil y los servicios de apoyo. En la administración institucional, la IA optimiza la gestión de recursos mediante la automatización de procesos como la admisión y la asignación de aulas, mejorando la eficiencia operativa y permitiendo una toma de decisiones basada en datos. En la administración estudiantil, las herramientas de IA, como los chatbots, ofrecen respuestas instantáneas y personalizadas, mejorando la experiencia estudiantil y facilitando la identificación temprana de estudiantes en riesgo de deserción. Además, en los servicios de apoyo institucional, la IA mejora la gestión de bibliotecas y proporciona orientación profesional a los egresados, aumentando el valor de la

experiencia estudiantil. Así, la IA no solo transforma la enseñanza y el aprendizaje, sino también la gestión administrativa en las instituciones de educación superior.

1.1.18 Integrando la Inteligencia Artificial en el ámbito educativo

En el ámbito administrativo educativo, la IA se está destacando por su capacidad para optimizar procesos y mejorar la eficiencia en la gestión de recursos y la planificación académica. La IA puede automatizar tareas administrativas, facilitando una asignación más eficiente de los recursos y mejorando la efectividad general de la administración. Antes de implementar la IA, es crucial realizar una evaluación exhaustiva de la infraestructura tecnológica actual y la preparación del personal para adaptarse a estas herramientas. La capacitación del personal docente y administrativo es esencial para utilizar la IA de manera efectiva, integrándola en las prácticas existentes y superando resistencias al cambio. (Álvarez, D. & Ariza, M., 2024)

2 Justificación

La IA ha transformado la gestión en la educación superior global al permitir una administración eficiente de recursos y la toma de decisiones fundamentadas en datos. Los sistemas de IA analizan grandes conjuntos de datos institucionales para identificar patrones y tendencias, ofreciendo recomendaciones informadas que mejoran la gestión de programas académicos, recursos y planificación estratégica. Además, la IA automatiza tareas administrativas, liberando tiempo y recursos para otras actividades críticas. En el ámbito educativo, la IA personaliza el proceso de aprendizaje al adaptar el contenido y las actividades según las necesidades y el progreso de cada estudiante, promoviendo un enfoque individualizado para un aprendizaje más efectivo y significativo (Corredor, 2024).

Sin embargo, en la Facultad de Ciencias e Ingeniería de la Universidad de Manizales, la persistencia de numerosos procesos administrativos ejecutados manualmente, particularmente en áreas de alto impacto como la **gestión de Homologaciones y el seguimiento de Proyectos de Grado**, genera **consecuencias operativas y académicas significativas**. Tal como se documenta en el diagnóstico de este proyecto, estos procesos manuales no solo **consumen un tiempo excesivo** del personal administrativo y docente, desviando esfuerzos de tareas de mayor valor agregado, sino que también **incrementan sustancialmente** la probabilidad de errores humanos en la transcripción de datos, la comparación de contenidos y la aplicación de normativas. Esto se traduce en **retrasos en las respuestas a los estudiantes, posibles inconsistencias en las decisiones académicas**, y una **considerable dificultad para realizar seguimiento y auditoría** a los trámites. La **sobrecarga administrativa** asociada a estas tareas repetitivas impacta negativamente la **eficiencia en el uso de recursos** y puede generar **desgaste en el personal e insatisfacción en la comunidad estudiantil**.

Ante este panorama, la adopción adecuada y estratégica de herramientas tecnológicas en la Universidad de Manizales representa una oportunidad **urgente y necesaria** para transformar la Facultad de Ciencias e Ingeniería. No se trata solo de mejorar la experiencia de aprendizaje, sino de **resolver problemas operativos concretos** que afectan la calidad y la agilidad de la gestión académica, fortaleciendo así su posición. Es crucial automatizar estos procesos y, como parte de

ello, elaborar un plan de acción integral que incluya capacitación y sensibilización para lograr una implementación exitosa y sostenible.

La automatización en la Facultad de Ciencias e Ingeniería se considera, por tanto, una estrategia clave **para mitigar las problemáticas descritas**, buscando reducir costos operativos indirectos, tiempo del personal, errores, mejorar radicalmente la eficiencia y productividad en los trámites, disminuir drásticamente la incidencia de errores, optimizar la experiencia de la comunidad universitaria como, estudiantes y personal, y fortalecer indirectamente la capacidad de investigación e innovación al liberar recursos intelectuales. Estas soluciones pueden optimizar la experiencia administrativa de los estudiantes y mejorar procesos académicos clave, con potencial impacto en la reducción de la deserción, la mejora en resultados académicos y el soporte a procesos de reacreditación mediante datos más fiables y accesibles.

La implementación de la automatización en la Facultad de Ciencias e Ingeniería de la Universidad de Manizales se distingue por su enfoque integral, adaptación al contexto específico, incluyendo las lecciones aprendidas sobre las plataformas tecnológicas y permisos institucionales, y consideración de aspectos éticos y sociales. El proyecto abarca la implementación de herramientas de automatización e IA en áreas administrativas y operativas críticas, con beneficios esperados como mayor eficiencia, mejora en la toma de decisiones basada en datos, personalización de la experiencia educativa y el fortalecimiento de la imagen de vanguardia y eficiencia de la facultad.

3 Objetivos

3.1 Objetivo general

Implementar herramientas para automatizar e integrar IA en los procesos de Homologaciones y Opciones de Grados, en la Facultad de Ciencias e Ingeniería de la Universidad de Manizales.

3.2 Objetivos específicos

Se describen algunos ejemplos de verbos comunes que se utilizan en el planteamiento de objetivos, los cuales cambiarán dependiendo de su investigación.

- Realizar un análisis detallado de los procesos actuales y las necesidades de la facultad para definir los requisitos técnicos y funcionales.
- Desarrollar flujos de trabajo automatizados e integrarlos con IA para optimizar procesos y apoyar la toma de decisiones.
- Realizar pruebas y documentación técnica.

4 Marco teórico

Para el proyecto se examinaron diversas teorías relacionadas con la aplicación de la IA en la educación superior y otros sectores. Chávez Granizo et al. (2024) presentaron una perspectiva centrada en las oportunidades y desafíos éticos de la IA, destacando la importancia de políticas sólidas para gestionar su implementación. Tambuskar (2022) propuso que la IA puede optimizar la gestión universitaria al mejorar la programación y asignación de recursos, mientras que Silva y Janes (2023) enfatizaron la necesidad de adaptar las aplicaciones de IA a contextos específicos para maximizar sus beneficios educativos. Desde una perspectiva internacional, Zhang (2022) analizó casos de transformación digital en China, evidenciando el impacto positivo de la IA en la administración universitaria. Por otro lado, Warriier et al. (2023) y Giannini (2023) destacaron las implicaciones éticas de la IA, subrayando la necesidad de un marco global de supervisión y responsabilidad. Estas teorías convergen en un marco que resalta tanto el potencial transformador de la IA como los retos éticos y contextuales asociados, proporcionando una base sólida para explorar su aplicación efectiva y responsable.

Por su parte, la IA desempeña un papel fundamental en diversos aspectos de la vida moderna, incluida la identificación de patrones de preferencias de los usuarios en aplicaciones, sitios web y plataformas digitales. Mediante algoritmos de aprendizaje automático, la IA analiza las interacciones de los usuarios, detectando hábitos de navegación, compras e interacciones en redes sociales (Berryhill et al., 2019). Esta capacidad permite a las organizaciones crear perfiles detallados que revelan los gustos y estilos de vida de los usuarios, abriendo un amplio espectro de aplicaciones en diversos sectores.

Entre las innovaciones impulsadas por la IA destacan los LLM, como ChatGPT, Bard y Bing, los cuales han revolucionado la redacción y producción de trabajos académicos. Este avance plantea interrogantes clave sobre la autoría, las herramientas aceptables en la publicación científica y las implicaciones éticas del plagio y los "*papermills*" (Spinak, 2023). Abordar estas cuestiones con transparencia y responsabilidad es esencial para preservar la integridad de la investigación académica, especialmente en un contexto donde la IA redefine la educación superior.

En este ámbito, Chávez Granizo et al. (2024) exploraron cómo la IA transforma la educación universitaria al mejorar la personalización del aprendizaje y la eficiencia administrativa, pero también destacaron desafíos éticos relacionados con la privacidad y la equidad. Este enfoque se alinea con la necesidad de implementar políticas robustas para gestionar los riesgos y aprovechar las oportunidades de la IA. Asimismo, Tambuskar (2022) analizó cómo la IA puede transformar la gestión universitaria al mejorar la programación de cursos y la asignación de recursos, lo que alinea con nuestro estudio al considerar la automatización en la administración educativa como una herramienta clave para el futuro de la educación superior.

Por su parte, Silva y Janes (2023) abordaron la importancia de adaptar la IA a contextos específicos para maximizar sus beneficios en la educación global. Este análisis, junto con las observaciones de Warriar et al. (2023) sobre las implicaciones éticas de la IA en la salud mental, refuerzan la necesidad de una supervisión ética rigurosa. A nivel internacional, Zhang (2022) documentó casos exitosos de transformación digital en universidades chinas, destacando la capacidad de la IA para optimizar operaciones administrativas y educativas. Además, Giannini (2023), desde UNESCO, subrayó la importancia de un marco ético global para garantizar la adopción equitativa de la IA en la educación.

En términos generales, la IA se define como la habilidad de las máquinas para emular el pensamiento humano, aprender de la experiencia y ejecutar tareas que típicamente requieren inteligencia humana. En el contexto de la educación superior, esta tecnología automatiza tareas administrativas, personaliza el aprendizaje y mejora la experiencia educativa, aunque también plantea preocupaciones éticas y de privacidad (Vera Rubio et al., 2023). Por ejemplo, la IA ha demostrado ser eficaz en áreas como la planificación académica, el seguimiento de estudiantes y la evaluación, optimizando procesos y gestionando grandes volúmenes de datos.

Además, la automatización impulsada por IA ofrece beneficios significativos en otros sectores, como la atención al cliente. Chatbots avanzados pueden reducir tiempos de espera y mejorar la satisfacción del cliente al proporcionar respuestas rápidas y personalizadas (Moreno Bentham & Palmera Beleño, 2023). Sin embargo, la IA también implica ciertos desafíos relacionados con la precisión y el margen de error, aunque este suele ser menor que el de los humanos.

En el ámbito del desarrollo tecnológico, herramientas como las plataformas de bajo código (Low-Code) están democratizando la creación de aplicaciones. Vázquez Beltrán (2022) destacó cómo estas tecnologías, combinadas con IA, permiten a más personas diseñar soluciones innovadoras sin depender de habilidades avanzadas de programación. Microsoft Power Platform, por ejemplo, facilita la gestión de datos y la creación de aplicaciones, bots de chat y flujos de trabajo mediante entornos adaptables para pruebas y producción (Mattp, 2023).

Power Automate, como parte de la plataforma Microsoft Power Platform, ofrece soluciones de automatización en la nube que integran tecnología de IA y herramientas de bajo código, transformando procesos digitales y robóticos. Esta herramienta acelera la transformación digital al combinar seguridad, gobernanza y agilidad en la creación de soluciones, consolidando la importancia de la IA en la gestión educativa y empresarial. En este contexto, el futuro de la IA en la educación superior está marcado por la necesidad de aprovechar estas tecnologías para optimizar procesos clave, mientras se enfrentan desafíos éticos y prácticos asociados.

Para lograrlo, las instituciones educativas deben desarrollar marcos regulatorios que aborden los retos de la IA de manera integral, promoviendo su implementación equitativa y efectiva (Chávez Granizo et al., 2024). La regulación y política futura deben enfocarse en garantizar un uso responsable de la IA, asegurando que todos los estudiantes accedan a los beneficios que esta tecnología ofrece sin agravar desigualdades existentes (Giannini, 2023). Aunque la IA tiene el potencial de mejorar la accesibilidad y la inclusión en la educación, un enfoque descuidado podría generar nuevas brechas en lugar de reducirlas (Universidad Europea de Madrid, 2023).

Según lo expuesto anteriormente, es posible evidenciar que la IA está transformando profundamente la sociedad, la educación superior y el ámbito empresarial. Sin embargo, para que estas transformaciones sean sostenibles y beneficiosas, es fundamental establecer marcos regulatorios y éticos que fomenten un uso equitativo, responsable y adaptado a las necesidades específicas de cada contexto. Al abordar estos desafíos con transparencia, la IA puede contribuir significativamente a mejorar la eficiencia, la personalización y, en última instancia, la calidad de vida.

5 Metodología

El proyecto se desarrolló mediante la metodología de investigación-acción dado que se involucró al personal administrativo de la Facultad de Ciencia e Ingeniería, para identificar necesidades, por medio del levantamiento de requerimientos; y así definir el alcance, la relación costo-tiempo para la implementación y construcción de los procesos y las herramientas de automatización e IA en la Facultad de Ciencia e Ingeniería de la Universidad de Manizales, de acuerdo con las demandas específicas de la Facultad.

Las disciplinas que fueron consultadas en este enfoque metodológico incluyeron la educación, la IA, las tecnologías, herramientas de automatización, análisis de datos, las plataformas digitales de educación, la ética, los procesos universitarios y transformación digital. Además, se hizo énfasis en fuentes académicas y científicas que abordaron las implicaciones éticas y los desafíos de la implementación de IA y automatización en el ámbito educativo.

5.1 Procedimiento

El proyecto se realizó en tres fases, siguiendo la línea de los objetivos específicos. Estas fases se describen a continuación.

5.1.1 Fase 1: Análisis y Planificación

Actividad 1. Análisis de Procesos Actuales:

- Reunión con el personal administrativo y académico para entender los procesos actuales.
- Identificación de puntos críticos y áreas de mejora.

Actividad 2. Definición de Requerimientos:

- Diagramas de flujo para el proceso de Homologaciones y para el Proceso de Proyectos de Grado.

- Levantamiento de requerimientos funcionales.

5.1.2 Fase 2: Diseño y Desarrollo

Actividad 1. Desarrollo de Flujos de Trabajo en Power Automate:

- Configuración de flujos de trabajo automatizados para la respuesta de correos.
- Desarrollo de procesos automatizados para homologaciones.
- Desarrollo de procesos automatizados para el proceso de Proyectos de Grado.

Actividad 2. Integración de IA:

- Implementación de algoritmos de IA para la optimización de procesos y toma de decisiones basadas en datos.

5.1.3 Fase 3: Pruebas y Documentación

Actividad 1. Pruebas de Funcionamiento:

- Realización de pruebas de la automatización para garantizar el correcto funcionamiento de las soluciones.
- Validación de la automatización de los procesos académicos y administrativos.

Actividad 2. Documentación:

- Generación de Manual Técnico y documentación final del desarrollo tecnológico.

6 Resultados

Este capítulo presenta los resultados de la ejecución del proyecto, siguiendo la metodología de investigación-acción delineada. Se detallan las fases de análisis de requerimientos, exploración tecnológica inicial, desarrollo de la solución piloto para homologaciones, los desafíos encontrados y las validaciones realizadas, culminando con la entrega de una prueba piloto funcional.

6.1 Resultado Principal del Proyecto

El resultado central de este trabajo de grado es el **desarrollo e implementación exitosa de una prueba piloto funcional para la automatización del proceso de homologaciones** en la Facultad de Ciencias e Ingeniería. Esta solución fue desarrollada utilizando tecnologías de **código abierto (Open Source)**, demostrando una alternativa viable ante los desafíos encontrados con el plan inicial de utilizar el software propietario Microsoft Platform. Si bien la automatización análoga para los **Trabajos de Grado quedó pendiente** como una línea de trabajo futura, la prueba piloto de homologaciones confirma la factibilidad y los beneficios de aplicar automatización e IA en los procesos administrativos de la facultad.

La solución desarrollada se encuentra alojada en el entorno Open Source (<https://docs.python.org/3/>), lo que asegura su **potencial para futura implementación, ajuste y escalabilidad** por parte de la Universidad de Manizales.

La ejecución de esta prueba piloto permitió validar que la adopción de estas tecnologías puede:

- Automatizar tareas repetitivas, como la comparación de contenidos programáticos y la generación inicial de documentos de resolución.
- Agilizar la validación de información contenida en los documentos académicos.
- Optimizar la gestión documental asociada al proceso.
- Reducir significativamente los tiempos de procesamiento manual.

- Mejorar la calidad, eficiencia y trazabilidad del proceso de homologaciones.

Estos hallazgos sugieren un camino prometedor para modernizar la administración académica en la facultad, haciéndola más organizada y efectiva.

6.2 Fase 1: Análisis y Definición de Requerimientos

En concordancia con la metodología de investigación-acción y el **Objetivo Específico 2.2.1** ("Diagnosticar los procesos administrativos actuales"), se realizó un análisis exhaustivo de los procesos de homologaciones y gestión de trabajos de grado en la Facultad de Ciencias e Ingeniería.

6.2.1 Análisis de Procesos y Entrevistas con Actores Clave (Actividad 1.1)

Se sostuvieron reuniones y entrevistas semiestructuradas con personal administrativo y académico fundamental para entender la operatividad manual actual. Los actores involucrados incluyeron representantes de:

- Dirección de Pregrados
- Dirección de Posgrados
- Líder de Investigación
- Coordinación de Proyecto Social
- Secretarías Académicas
- El Decano

Estas interacciones fueron cruciales para mapear los flujos de trabajo existentes, identificar puntos críticos, cuellos de botella operativos y áreas con mayor potencial de mejora a través de la automatización.

6.2.2 Definición de Requerimientos Funcionales y Técnicos (Actividad 1.2)

Basado en la información recopilada, se definieron los requerimientos esenciales para la solución tecnológica. Las necesidades clave identificadas fueron:

- Automatización de la extracción y procesamiento de datos de documentos académicos, principalmente programas de asignatura.
- Implementación de un modelo para la comparación de contenidos.
- Validación de criterios específicos en la similitud de contenido.
- Generación automática de documentación administrativa como las resoluciones de las homologaciones.
- Capacidad potencial para integrarse con sistemas institucionales existentes.
- Un sistema para el almacenamiento y consulta organizada de los documentos procesados.
- Estos requisitos, documentados detalladamente en el Levantamiento de Requerimientos (Ver [Anexo 1](#)), guiaron el diseño y desarrollo subsiguiente.

6.3 Fase 2: Diseño y Desarrollo - Exploración Tecnológica Inicial y Desafíos

Siguiendo el plan inicial, se exploró el uso de la plataforma Microsoft Power Platform por sus capacidades integradas de IA y automatización.

6.3.1 Configuración Inicial y Pruebas con Microsoft Power Platform (Actividad 2.2)

Se realizaron los pasos iniciales para configurar el entorno:

- Activación de Cuentas y Entorno: Se activaron las cuentas de prueba necesarias en Microsoft AI Builder y se configuró el entorno en Power Apps para iniciar el desarrollo ([referenciado en el Manual Técnico, Páginas 1-2](#)).

- Pruebas Preliminares con AI Builder: Se efectuaron pruebas iniciales utilizando modelos de Procesamiento de Lenguaje Natural (PLN) de AI Builder para extraer información de documentos PDF (datos del estudiante, nombre y contenido de asignaturas). Los resultados iniciales mostraron potencial para extraer datos estructurados específicos ([detallado en el Manual Técnico, Páginas 3-4](#)).
- Limitación Identificada: Sin embargo, se detectó una limitación importante: AI Builder presentó dificultades significativas para procesar documentos extensos (como programas de asignatura completos), fallando consistentemente en extraer toda la información requerida o excediendo límites de procesamiento ([evidenciado en el Manual Técnico, Páginas 5-6](#)).

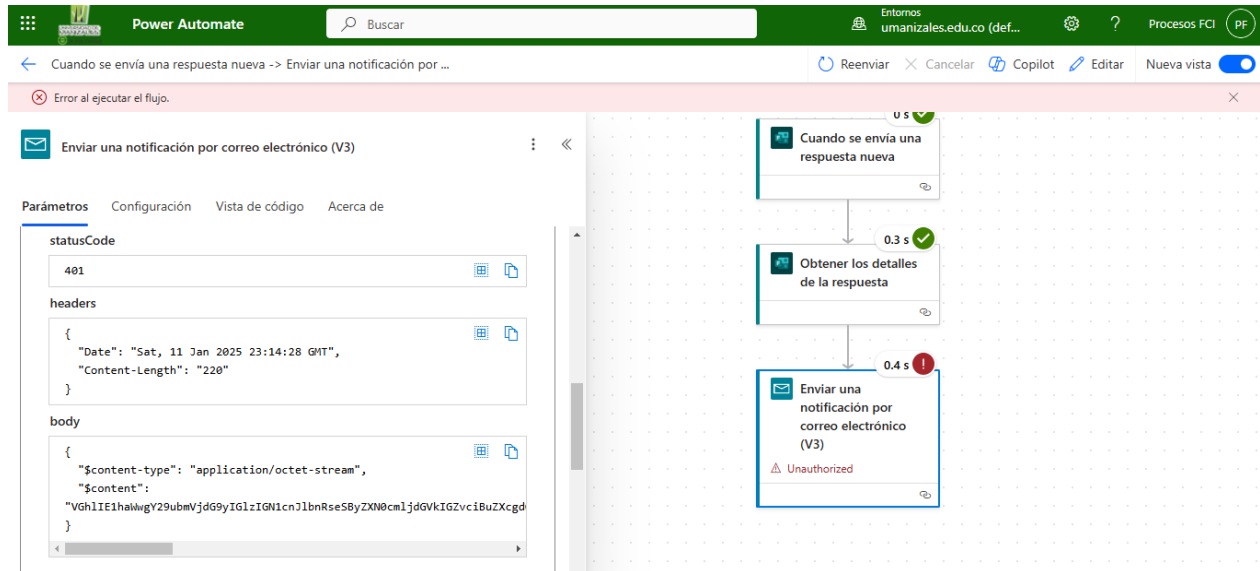
6.3.2 Implementación de Flujos y Obstáculos Críticos (Actividad 2.1)

Paralelamente, se intentó desarrollar los flujos de trabajo automatizados en Power Automate para la gestión documental y notificaciones. Durante esta etapa, surgieron inconvenientes técnicos críticos, principalmente relacionados con permisos y configuraciones a nivel institucional, que impidieron el avance.

- Error de Autorización en Envíos de Correo (Power Automate): Un error recurrente de "Unauthorized" bloqueó la automatización del envío de notificaciones por correo, atribuido a la falta de permisos adecuados en la cuenta de servicio utilizada.

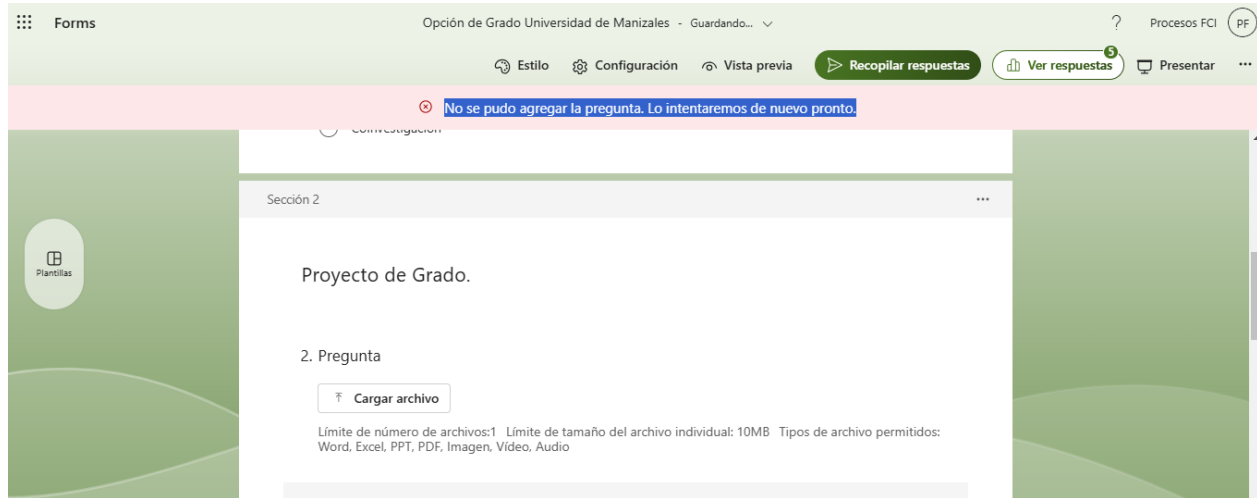
Figura 1

Error de Autorización en Envíos de Correo (Power Automate).



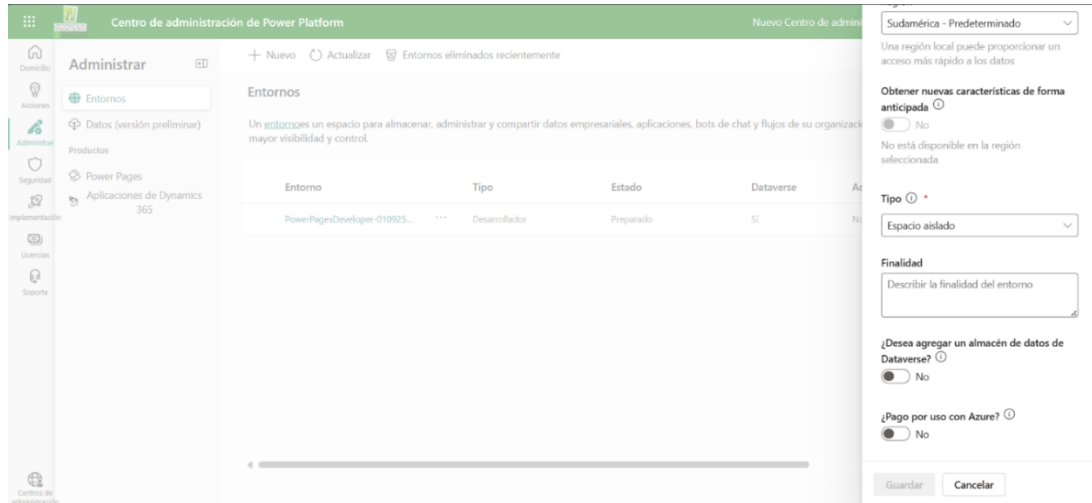
- Restricción en Carga de Archivos (Microsoft Forms): Limitaciones en la configuración de la plataforma impidieron habilitar la funcionalidad esencial de "Cargar archivo" en los formularios, dificultando la recepción de documentos de los usuarios.

Figura 2
Restricción en Carga de Archivos (Microsoft Forms).



- Imposibilidad de Crear Bases de Datos (Dataverse): La falta de los permisos requeridos impidió la creación de entornos y de las tablas en Dataverse para almacenar y gestionar la información del proceso.

Figura 3
Imposibilidad de Crear Bases de Datos (Dataverse).



- Problemas Generales de Permisos y Acceso: Otros intentos de configuración de roles y conexiones fallaron debido a restricciones más amplias a nivel de la organización ([referenciado en Manual Técnico](#)).

Figura 4
Problemas Generales de Permisos y Acceso.

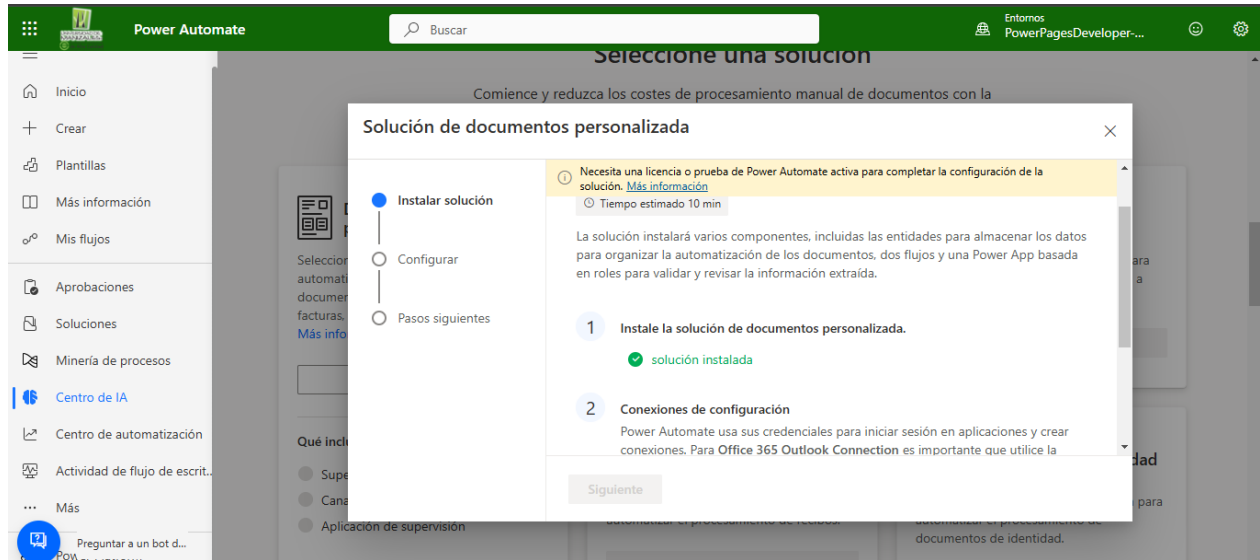


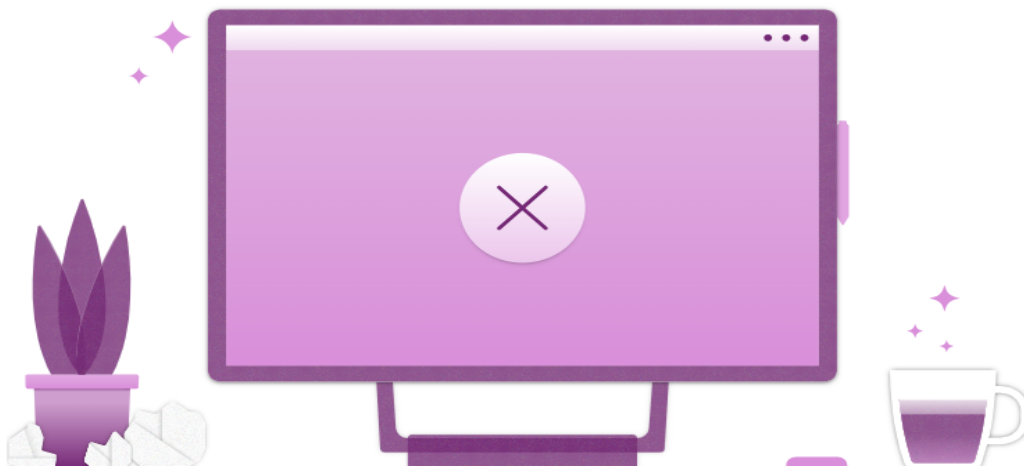
Figura 5
Problemas Generales de Permisos y Acceso

No se permite al inquilino actual iniciar sesión en la aplicación Centro de administración de Power Platform.

[Obtenga más información acerca de cómo agregar el inquilino a la lista Permitir.](#)

[Ver detalles](#) ▾

Cerrar sesión



La persistencia de estos obstáculos, sin una resolución institucional ágil y oportuna, hizo inviable continuar el desarrollo principal sobre Microsoft Power Platform en el marco temporal del proyecto.

6.4 Fase 2 (Continuación): Pivote Estratégico y Desarrollo con Herramientas Open Source

Ante los desafíos insuperables con la plataforma Microsoft, se tomó la decisión estratégica de pivotar hacia herramientas de código abierto (Open Source) para desarrollar y validar la prueba piloto del proceso de homologaciones, asegurando así la entrega de un resultado funcional.

6.4.1 Selección y Configuración del Entorno Open Source

Se seleccionó Python como lenguaje principal por su robusto ecosistema de bibliotecas para ciencia de datos y procesamiento de texto. Se configuró un entorno con las siguientes bibliotecas clave, gestionando dependencias y solucionando errores de instalación ([proceso detallado en Manual Técnico, Páginas 11-15, 21, 23, 25](#))

- Tesseract-OCR (vía pytesseract): Para la extracción de texto de imágenes o PDFs de baja calidad, aunque su aplicación directa para extraer notas calificativas no resultó fiable.
- SpaCy (con modelo en español es_core_news_sm): Para tareas de Procesamiento de Lenguaje Natural (PLN) como limpieza de texto, lematización e identificación de términos relevantes en los contenidos programáticos.
- Scikit-learn: Para la implementación del modelo de vectorización TF-IDF y el cálculo de la similitud del coseno entre contenidos de asignaturas.
- python-docx: Para la generación automática del documento final de resolución en formato Word (.docx).

6.4.2 *Desarrollo Iterativo del Script de Homologación*

El desarrollo del script en Python se realizó de forma iterativa, refinando la funcionalidad en cada paso ([documentado en Manual Técnico, ver códigos y descripciones en páginas 18-20 y 25-28](#)):

1. Extracción de Texto: Implementación de la lectura de archivos PDF, de los contenidos programáticos y extracción de su texto.
2. Procesamiento NLP: Aplicación de técnicas de limpieza y normalización del texto extraído, seguido del análisis con SpaCy para preparar los contenidos para la comparación.
3. Cálculo de Similitud: Desarrollo e implementación del modelo TF-IDF y similitud del coseno para cuantificar la afinidad entre el contenido de la asignatura externa y las

asignaturas internas. Se estableció un umbral configurable del 60% como criterio para determinar una posible homologación y una nota igual o superior a tres puntos (3.0).

- Descarte de Validación de Notas: Se exploró la posibilidad de extraer automáticamente la nota de la asignatura cursada utilizando OCR y Pandas. Sin embargo, se concluyó que este enfoque no era fiable debido a la alta variabilidad en los formatos y la calidad de los certificados de notas, por lo que este requisito funcional no pudo ser automatizado satisfactoriamente ([ver Manual Técnico, Páginas 20-23](#)).

Figura 6

Interfaz principal de ingreso de datos básicos del estudiante.



Sistema de Homologación - Universidad de Manizales

Sistema de Homologación
Universidad de Manizales

UNIVERSIDAD DE MANIZALES

Información del Estudiante

Nombre:

Documento:

Programa:

Universidad:

Cargar Certificado de Notas Actualizar Información

Figura 7

Módulo de análisis de materias donde se permite comparar materias origen y destino, subir soportes PDF y visualizar materias homologables sugeridas.

The screenshot shows a web interface for 'Análisis de Materias'. It features two input fields for 'Materia Origen' and 'Materia Destino', each with a blue 'Seleccionar PDF' button. A green 'Analizar Materia' button is positioned below these fields. To the right, a table titled 'Materias Homologables' has columns for 'Materia Origen', 'Materia Destino', 'Nota', and 'Similitud'. At the bottom, there are two buttons: a green 'Generar Resolución' and a red 'Salir'.

Figura 8 Vista General del Sistema de Homologación.

The screenshot displays the main interface of the 'Sistema de Homologación' for the 'Universidad de Manizales'. It includes a header with the university's logo and name. Below this is a section for 'Información del Estudiante' with fields for 'Nombre', 'Documento', 'Programa', and 'Universidad', accompanied by 'Cargar Certificado de Notas' and 'Actualizar Información' buttons. The lower portion of the interface is identical to the 'Análisis de Materias' module shown in Figure 7, including the input fields, 'Analizar Materia' button, 'Materias Homologables' table, and 'Generar Resolución'/'Salir' buttons.

- Generación de Resolución: Desarrollo de la funcionalidad para crear automáticamente un documento Word (.docx) que actúa como documento previo de la resolución. Este documento incluye datos del estudiante, ingresados manualmente o extraídos de forma fiable y una tabla resumen con las asignaturas que superaron el umbral de similitud del 60% y una nota igual o superior a tres puntos (3.0). Se logró la capacidad de incluir múltiples homologaciones en un único documento. Se identificó un error menor pendiente de corrección relacionado con la duplicación del ID del estudiante en la versión final documentada ([Manual Técnico, Página 27](#)).

Figura 9

Resolución que se obtiene del Proceso de Homologación.

**Resolución No. 731
02 de marzo de 2025**

Por medio de la cual se autoriza la Homologación en el programa de Ingeniería en sistemas y telecomunicaciones.

La Dirección de Ingeniería en sistemas y telecomunicaciones de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Manizales, en uso de sus facultades legales, estatutarias, reglamentarias, y,

Considerando

Que la estudiante, identificada con código estudiantil No. 123456. ha solicitado la homologación de la(s) asignatura(s); cursada(s) y aprobada(s) en el programa de Ingeniería de Sistemas en la institución Universidad Autónoma de Manizales.

Resuelve

Artículo Único: Homologar a la estudiante Natalia Marrero identificada con código estudiantil No. 123456., las siguientes asignaturas:

Año -Periodo	Programa cursado en la otra institución	Nota	Programa Universidad de Manizales	Código de la asignatura	No. Créditos
	Asignatura		Asignatura		
2022 - 1	UAM FUNDAMENTOS DE PROGRAMACION ORIENTADA A OBJETOS	4.0	UM PROGRAMACION1	987654	3

6.5 Fase 3: Pruebas, Validación y Documentación

Esta fase se centró en verificar el funcionamiento de la solución desarrollada y documentar el proceso, acorde al Objetivo Específico 2.2.3 ("Realizar pruebas funcionales y elaborar la documentación técnica.").

6.5.1 Pruebas Funcionales y Validación (Actividad 3.1) Se ejecutaron pruebas sistemáticas sobre la solución Open Source

- Pruebas Funcionales: Se verificó el correcto desempeño de cada componente del script, la extracción, comparación, generación de documento y del flujo integrado completo.
- Validación con Casos Reales: Se utilizaron programas de asignatura reales como casos de prueba para evaluar la coherencia de los resultados de similitud y la correcta generación de la resolución.
- Los resultados de estas pruebas validaron la viabilidad técnica de la solución Open Source para el núcleo del proceso de homologación, en la comparación de contenidos y generación de resoluciones, confirmando su potencial para mejorar la eficiencia, aunque con la limitación reconocida de no poder automatizar la extracción de notas.

6.5.2 Documentación Técnica y Funcional (Actividad 3.2) Se consolidó la documentación esencial del proyecto

Manual Técnico: Documento detallado (referenciado extensamente en esta sección) que registra los pasos de exploración, implementación, códigos y errores encontrados tanto en la vía inicial de Power Platform como en la solución final Open Source.

Documentación Funcional (Informe Final): El presente documento de trabajo de grado, que describe el contexto, metodología, desarrollo, resultados, conclusiones y recomendaciones.

6.6 Trabajo Colaborativo y Coordinación

La gestión del proyecto se basó en una comunicación y colaboración constantes dentro del equipo. Se mantuvieron reuniones periódicas (tres veces por semana) para coordinar tareas, discutir hallazgos técnicos, tomar decisiones clave como el pivote tecnológico y asegurar el progreso alineado con los objetivos, demostrando capacidad de adaptación ante los desafíos imprevistos.

7 Conclusiones

Al finalizar el presente proyecto de grado, centrado en la implementación de IA y automatización para optimizar procesos administrativos en la Facultad de Ciencias e Ingeniería de la Universidad de Manizales, se derivan algunas conclusiones expuestas en los siguientes párrafos.

En primer lugar, se concluye que la implementación de herramientas de automatización, específicamente mediante el uso de tecnologías Open Source (Python, Tesseract-OCR, SpaCy, Scikit-learn), es técnicamente viable y ofrece beneficios tangibles para optimizar procesos administrativos claves como las homologaciones. La prueba piloto desarrollada automatizó exitosamente la comparación de contenidos programáticos, utilizando un umbral de similitud del 60%, una nota igual o superior a tres puntos (3.0) y la generación de las resoluciones, demostrando potencial para reducir significativamente tiempos operativos y mejorar la consistencia.

Asimismo, el proyecto evidenció la importancia crítica de la adaptabilidad en la gestión de proyectos tecnológicos en entornos institucionales complejos. El plan inicial, basado en la plataforma Microsoft Power Platform, debió ser reestructurado debido a barreras imprevistas. Se concluye que la capacidad del equipo para pivotar estratégicamente hacia una solución Open Source fue determinante para alcanzar el objetivo principal relacionado con la automatización del proceso de homologaciones, demostrando resiliencia y un enfoque orientado a resultados a pesar de los obstáculos.

Otra conclusión central del proyecto es la constatación de que la implementación efectiva de soluciones basadas en plataformas licenciadas como Microsoft Power Platform depende críticamente de la obtención oportuna de permisos administrativos adecuados y de una configuración institucional que facilite su uso departamental. La falta de acceso a funcionalidades clave (creación de entornos en Dataverse, permisos de envío de correos en Power Automate, configuración de carga de archivos en Forms) representó el principal impedimento para seguir la ruta tecnológica inicialmente planificada.

Es importante resaltar que durante la exploración tecnológica y la búsqueda de soporte se observó una notable diferencia entre la disponibilidad general de conocimientos en Inteligencia

Artificial y la experiencia práctica específica en la implementación, configuración avanzada y resolución de problemas dentro del ecosistema integrado de Microsoft Power Platform (Power Automate, AI Builder, Dataverse). Se concluye que existe una aparente escasez de expertos con dominio profundo y combinado de estas herramientas específicas, lo cual representó un desafío adicional para el proyecto.

De igual forma y derivado de los desafíos encontrados con los permisos y la configuración, se concluye que existe una oportunidad para la Universidad de Manizales de revisar y optimizar los procesos internos de soporte, capacitación y gestión de permisos asociados a las herramientas de la suite Microsoft 365/Power Platform. La experiencia del proyecto sugiere que, a pesar de contar con licencias, el conocimiento operativo y los flujos administrativos podrían no estar completamente alineados para facilitar la adopción ágil de estas tecnologías en iniciativas de automatización departamentales como la propuesta.

Si bien la automatización de la comparación de contenidos fue exitosa, el proyecto también concluyó que la extracción automatizada y fiable de información específica como las calificaciones numéricas a partir de documentos heterogéneos (certificados de notas con formatos variables) presenta desafíos técnicos significativos con las herramientas actuales (incluyendo OCR), limitando el alcance de la automatización completa del proceso sin intervención manual para ciertos datos.

A pesar de los ajustes metodológicos y las limitaciones encontradas, se concluye que el proyecto representa un avance significativo al proporcionar una prueba piloto funcional y escalable para la automatización de homologaciones. Ofrece a la Facultad de Ciencias e Ingeniería una base sólida y aprendizajes valiosos para futuras iniciativas de transformación digital, sentando un precedente sobre cómo la tecnología puede mejorar la eficiencia y efectividad de sus procesos administrativos.

8 Recomendaciones

A partir de los hallazgos, conclusiones y aprendizajes derivados de este proyecto de grado, se formulan las siguientes recomendaciones dirigidas a los diferentes actores involucrados, con el fin de consolidar los avances logrados y guiar futuras iniciativas de optimización administrativa en la Universidad de Manizales:

Para los Tomadores de Decisión (Dirección Universitaria y de Facultad): recomienda enfáticamente que la Dirección Universitaria y las áreas de TI correspondientes trabajen conjuntamente para resolver de manera prioritaria las barreras de permisos y configuración identificadas en la plataforma Microsoft Power Platform. Una vez habilitado el acceso completo y funcional, se sugiere impulsar un nuevo proyecto o fase que implemente la automatización de los procesos de Homologaciones y, de manera crucial, el de Trabajos de Grado utilizando esta plataforma, aprovechando la inversión existente en licencias y el conocimiento preliminar documentado en este Proyecto.

De igual forma, se recomienda realizar una evaluación estratégica sobre cómo se está aprovechando el potencial de las herramientas licenciadas de Microsoft (365/Power Platform) a nivel institucional. Considerar la implementación de políticas más claras, soporte técnico especializado y flujos de trabajo ágiles que faciliten a las facultades y dependencias la adopción de estas herramientas para la automatización, asegurando un mayor retorno de la inversión tecnológica.

Dado el éxito parcial y las necesidades identificadas, se recomienda aprobar y financiar proyectos futuros que aborden procesos administrativos complejos y de alto impacto, señalados como críticos durante este estudio. Específicamente:

- Desarrollar una solución automatizada que genere el plan académico resultante para un estudiante después de un proceso de homologación exitoso.

- Crear una herramienta o proceso optimizado para la inscripción de asignaturas de estudiantes que han homologado, prestando especial atención a las dificultades reportadas por la Dirección de Facultad para los estudiantes de la modalidad virtual.

Para la Comunidad Universitaria (Personal Administrativo y Docente): se recomienda aprovechar el conocimiento práctico adquirido por el equipo ejecutor de este proyecto sobre herramientas de automatización (tanto Open Source como Microsoft Power Platform). Organizar sesiones de capacitación, talleres o jornadas de socialización dirigidas al personal administrativo y docente relevante, utilizando el Manual Técnico y los aprendizajes del proyecto como base. Esto contribuirá a mejorar las competencias digitales internas y a maximizar el uso de las herramientas disponibles.

Asimismo, es importante incentivar al personal administrativo y académico a identificar proactivamente otros procesos manuales o repetitivos que puedan ser candidatos para futuras automatizaciones, fomentando una cultura de innovación y eficiencia operativa dentro de la Facultad y la Universidad.

Para la Academia (Investigadores y Futuros Estudiantes): se recomienda a futuros investigadores y estudiantes de pregrado/posgrado profundizar en la búsqueda de soluciones robustas para la extracción automática de datos específicos (como calificaciones) de documentos con formatos muy variables, un desafío identificado en este trabajo. Explorar técnicas avanzadas de OCR, Computer Vision o Machine Learning adaptadas a este contexto específico.

También se recomienda fomentar investigaciones que realicen análisis comparativos detallados sobre la implementación, mantenimiento, escalabilidad y costo total de propiedad (TCO) de soluciones de automatización basadas en Open Source versus plataformas propietarias (como Power Platform) en el entorno universitario colombiano.

Para Entes Gubernamentales y Comunidad Externa (Consideración General): aunque de forma indirecta, se sugiere que la Universidad considere compartir las lecciones aprendidas y los casos de éxito (como esta prueba piloto) en espacios interinstitucionales o sectoriales,

contribuyendo al avance de la transformación digital en la educación superior en Colombia y mostrando liderazgo en la adopción de tecnologías para la eficiencia administrativa.

La implementación de estas recomendaciones permitirá no solo capitalizar los resultados de este proyecto, sino también avanzar de manera sostenida hacia una gestión académica más moderna, eficiente y adaptada a los desafíos del entorno digital en la Universidad de Manizales.

9 Referencias

- Administrator. (2023a, septiembre 28). *39 Examples of Artificial Intelligence in Education. University Of San Diego Online Degrees*. <https://onlinedegrees.sandiego.edu/artificial-intelligence-education/#h-the-future-of-ai-in-education>.
- Ahmad, S.F.; Rahmat, M.K.; Mubarik, M.S.; Alam, M.M.; Hyder, S.I. (2021, noviembre 22) *Artificial Intelligence and Its Role in Education. Sustainability 2021, 13, 12902*. <https://www.mdpi.com/2071-1050/13/22/12902>
- Analytikus. (2023, 7 septiembre). *IA en la Educación: Automatización de Tareas Administrativas para un Futuro más Prometedor*. <https://es.analytikus.com/post/ia-en-la-educaci%C3%B3n-automatizaci%C3%B3n-de-tareas-administrativas-para-un-futuro-m%C3%A1s-prometedor>.
- Álvarez, D. y Ariza, M. (2024, 22 enero). *Integrando la Inteligencia Artificial en el ámbito educativo*. <https://conecta13.com/reflexiones/integrando-la-inteligencia-artificial-en-el-ambito-educativo-i/>.
- Dodgson, M. y Gann, D. (2017, 9 agosto). *Artificial intelligence will transfor*
- Arenas, A. (2024, 10 abril). *Cómo la IA revoluciona la administración y gestión de la educación superior*. <https://edu-labs.co/articulos/como-la-inteligencia-artificial-revoluciona-la-administracion-y-gestion-de-la-educacion-superior/>.
- Dodgson, M. y Gann, D. (2017, 9 agosto). *Artificial intelligence will transform universities. Here's how*. <https://www.weforum.org/stories/2017/08/artificial-intelligence-will-transform-universities-here-s-how/>
- Bausela, E. (s. f.). *La docencia a través de la investigación–acción. Revista Iberoamericana de Educación*. <https://rieoei.org/historico/deloslectores/682Bausela.PDF>
- Berryhill, Jamie; Kok H, Kévin; Clogher, Rob & McBride, Keegan. (2019, 21 noviembre) *Hello, World: Artificial intelligence and its use in the public sector*. https://www.oecd.org/en/publications/hello-world_726fd39d-en.html
- Chávez Granizo, G. P., Castro Game, J. K., Ibarra Martínez, M. A., & Tobar Flores, Y. F. (2024, 13 enero). *La inteligencia artificial en la educación superior: oportunidades y amenazas*. <https://reciamuc.com/index.php/RECIAMUC/article/view/1244>
- Corredor, C. (2024). *Inteligencia Artificial en la Educación Superior. Un análisis del uso de ChatGPT en la Facultad de Gobierno y Relaciones Internacionales de la Universidad Santo Tomás. Universidad Santo Tomas*. <https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/53604/2024cesarivancorredorcorredor.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Corvalán, J. (2018). *Inteligencia Artificial para transformar organizaciones públicas* (1.A Ed.). Editorial Astrea Srl. https://dpicuantico.com/libros/prometea_oea.pdf
- Engstrom DF, Ho DE, Sharkey CM, Cuellar M-F. (2020). *Government by algorithm: artificial intelligence in federal administrative agencies*. <https://law.stanford.edu/wp-content/uploads/2020/02/ACUS-AI-Report.pdf>
- Escudero-Nahón, (2023) A. *Uso de aplicaciones basadas en inteligencia artificial en el ámbito universitario. Inteligencia artificial en la educación superior, perspectivas e implicaciones prácticas en las instituciones mexicanas*. México: Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior.
- European Union (2017). *Digitising European Industry* https://ec.europa.eu/futurium/en/system/files/ged/dei_wg2_final_report.pdf.
- Giannini, S. (2023, julio). *Generative AI and the Future of Education*. UNESCO. <https://media.unesco.org/sites/default/files/webform/ed3002/385877eng.pdf>
- Jimbo, Patricia; Lanzarini, Laura; Jimbo, Mónica & Morales, Mario.(2023, diciembre). *Inteligencia artificial para analizar el rendimiento académico en instituciones de educación superior. Una revisión sistemática de la literatura*. <https://revistadigital.uce.edu.ec/index.php/CATEDRA/article/view/4408/6207>
- Komatsu Australia achieves end-to-end automation with Power Automate. (s. f.). *Microsoft Customers Stories*. <https://www.microsoft.com/es-MX/customers/story/1628106064451804013-komatsu-australia-manufacturing-power-automate>
- Salinas, A. (2023, 27 octubre). *Conoce a VictorIA, la inteligencia artificial que presta apoyo en la gestión académica unadista*. *Noticias UNAD*. <https://noticias.unad.edu.co/index.php/unad-noticias/todas/6294-conoce-a-victoria-la-inteligencia-artificial-que-presta-apoyo-en-la-gestion-academica-unadista>
- Seguros SURA Colombia. (2022, 5 mayo) *Los bots como herramienta para tu empresa - Seguros SURA Colombia*. <https://segurossura.com/co/blog/revista-empresas-sura/los-bots-como-herramienta-para-tu-empresa/>
- Mattp. (2023, 27 marzo). *Mejore la producción de su negocio con Power Platform - Power Platform*. *Microsoft Learn*. <https://learn.microsoft.com/es-es/power-platform/admin/environments-overview>
- Moreno Bentham, M., & Palmera Beleño, L. (2023). *La IA: ¿Cómo está cambiando la administración?* <https://repository.ugc.edu.co/server/api/core/bitstreams/916f9a4e-6276-4aa4-be32-43a5adb0e6cf/content>

- Mylrea, M., & Robinson, N. (2023). *Artificial Intelligence (AI) Trust Framework and Maturity Model: Applying an Entropy Lens to Improve Security, Privacy, and Ethical AI*.
<https://www.mdpi.com/1099-4300/25/10/1429>
- Rodríguez Baca, L. S., Alarcón Díaz, M. A. y Larrea Serquen, R. L. (2017, diciembre). *Aprendizaje orientado a proyectos y cognición en estudiantes universitarios peruanos*. *CIIE Revista del Congreso Internacional de Innovación Educativa*, 4(3), 502–511.
<https://drive.google.com/file/d/1fMbocgqAeZCNnnlwCZQ71YaTJirocz8B/view>
- Rubio, M. J., Vilà, R. y Berlanga, V. (2015, 8 julio). *La investigación formativa como metodología de aprendizaje en la mejora de competencias transversales*. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 196, 177- 182.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042815040239?via%3Dihub>
- Silva, A. de O., & Janes, D. dos S. (2023, 7 febrero). *Challenges And Opportunities of Artificial Intelligence in Education in A Global Context*. *Review of Artificial Intelligence in Education*, 4(00), e01. <https://educationai-review.org/revista/article/view/1>
- Spinak, E., & Spinak, E. (2023, 20 diciembre). *Inteligencia Artificial y comunicación de investigaciones | SciELO en Perspectiva*. *SciELO En Perspectiva*.
<https://blog.scielo.org/es/2023/08/30/inteligencia-artificial-y-comunicacion-de-investigaciones/>
- Styazhkin, M.S. (2014). *Managing competitiveness in XXI century: effective business instruments*. *Journal of Economics and Social Sciences*. (5).
<https://core.ac.uk/download/pdf/53085564.pdf>
- Tambuskar, S. (2022, 27 agosto). *Challenges and Benefits of Artificial Intelligence in Education Sector*. *Review of Artificial Intelligence in Education*, 3(00), e03. <https://educationai-review.org/revista/article/view/3>
- Rámirez A, Fonseca L., & Triana F. (2024). *Inteligencia artificial en la administración universitaria: una visión general de sus usos y aplicaciones*. *Revista Interamericana de Bibliotecología*, 47(2). <https://revistas.udea.edu.co/index.php/RIB/article/view/353620>
- Tollen L, Keating E, Weil A. (2020). *How administrative spending contributes to excess US health spending*. *Health Affairs Forefront*. <https://www.healthaffairs.org/content/forefront/administrative-spending-contributes-excess-us-health-spending>
- Cho, T., & Miller, B. J. (2024, 2 febrero). *Using Artificial Intelligence to Improve Administrative Process in Medicaid*. *Health Affairs Scholar*.
<https://academic.oup.com/healthaffairsscholar/article/2/2/qxae008/7591560>
- Universidad Europea de Madrid. (2023, 22 septiembre). *Observatorio de Inteligencia Artificial en Educación Superior: Informe OIAES#1*.

https://universidadeuropea.com/resources/media/documents/OIAES_-_Informe_1_-_IA_en_Educacion_Superior_22_septiembre_2023.pdf

Vásquez, T. (2022). *Desarrollo de una solución tecnológica en el entorno de power apps y power automate para automatizar un proceso de enrutamiento*.
<https://repository.ucatolica.edu.co/server/api/core/bitstreams/0ae683c6-202e-4d0f-bb4e-de6d3ff5f075/content>

Vera Rubio, P., Bonilla González, G., Quishpe Salcán, A., & Campos Yedra, H. (2023, noviembre). *La inteligencia artificial en la educación superior: un enfoque transformador*. Universidad de la Rioja. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/9205902.pdf>

Warrier, U., Warrier, A., & Khandelwal, K. (2023). *Ethical considerations in the use of artificial intelligence in mental health*. *Egypt J Neurol Psychiatry Neurosurg*,
<https://ejnnpn.springeropen.com/articles/10.1186/s41983-023-00735-2>

Zamora Varela, Y. & Mendoza Encinas, M. C. (2023). *La inteligencia artificial y el futuro de la educación superior: Desafíos y oportunidades*. *Horizontes Pedagógicos*, 25 (1), 1-13.
<https://horizontespedagogicos.iberro.edu.co/article/view/hop.25101>

Zhang, C. (2022). *Current Status and Outlook of Higher Education Digital Transformation in China*. *Review of Artificial Intelligence in Education*, 3(00), e02. <https://educationai-review.org/revista/article/view/2>.

10 Anexos

Anexo 1: Levantamiento de requerimientos funcionales y no funcionales para el Proceso de Homologaciones.

Anexo 2: Levantamiento de requerimientos funcionales y no funcionales para el Proceso de Proyectos de Grado.

Anexo 3: Diagrama de Flujo para Homologaciones.

Anexo 4: Diagrama de Flujo para el Proceso de Proyectos de Grado.

Anexo 5: Manual Técnico