

**INTEGRACIÓN DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA CUALIFICACIÓN
PEDAGÓGICA DE PROFESIONALES PARA LA EDUCACIÓN SUPERIOR EN
LA ESCUELA DE INSTRUCCIÓN AERONÁUTICA EIA:
ESTRATEGIAS PARA MEJORAR LA CALIDAD Y LA EXCELENCIA
ACADÉMICA**

MARIALEJANDRA RUEDA OSORIO

Tesis de grado

Director:

SERGIO ALEJANDRO RODRÍGUEZ JEREZ Ph. D. & Sc. D.

MAESTRÍA EN GERENCIA EDUCATIVA E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA

UNIVERSIDAD SERGIO ARBOLEDA

Escuela de Humanidades y Ciencias Sociales

2025

Agradecimientos

Quisiera comenzar expresando mi más sincero agradecimiento a mi tutor de tesis, el Dr. Sergio Rodríguez Jerez, por su orientación, su paciencia y compromiso; su experiencia, paciencia y apoyo constante fueron fundamentales para la realización de este trabajo. Gracias por guiarme con profesionalismo, por sus aportes valiosos y por confiar en el sentido y el propósito de este proyecto.

A mi familia, por ser mi soporte incondicional, por su amor, por su compañía y por su comprensión en cada momento de este camino. Gracias por su paciencia cuando el tiempo era escaso, por creer en mí y por celebrar cada pequeño avance con alegría genuina. Sin ustedes, este logro no tendría el mismo significado.

A los docentes que formaron parte de este proceso académico, gracias por compartir su conocimiento con entrega, por sembrar dudas que impulsaron el pensamiento crítico, y por ser parte de mi crecimiento personal y profesional.

Hoy, con el corazón lleno, agradezco este recorrido. No fue fácil, pero fue profundamente transformador. Y si algo me llevo, es la certeza de que cuando se trabaja con pasión, con fe y con propósito, los sueños dejan de ser promesas y se convierten en realidades.

Dedicatoria

A mis hijos, quienes, con su amor incondicional, su luz y su alegría, han sido la mayor inspiración en este camino. Este logro es también de ustedes, porque en cada esfuerzo, en cada desvelo y en cada decisión tomada, estuvieron presentes como fuerza, motivo y esperanza. Que este trabajo les recuerde siempre que, con amor, disciplina y fe, no hay meta imposible ni sueño inalcanzable.

A mi familia, y en especial a mi esposo y a mi madre, gracias por su amor, su apoyo constante y su presencia incondicional. A mi mami, por ser ejemplo de fortaleza, entrega y fe; y a mi esposo, por apoyarme en cada etapa de este proceso, por creer en mí incluso en los momentos más exigentes, y por sostenerme con su amor firme y generoso.

Este logro también les pertenece, porque sin ustedes, este camino no habría tenido el mismo sentido ni la misma fuerza.

Contenido

INTRODUCCIÓN	7
CAPÍTULO 1: ESTADO DEL ARTE	11
ESTRATEGIAS PEDAGOGICAS.....	13
HABILIDADES DE ENSEÑANZA	23
INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y FORMACIÓN PEDAGÓGICA.....	26
HERRAMIENTAS PEDAGÓGICAS	30
Pregunta problema	33
Objetivo general	33
Objetivos específicos	34
Supuestos teóricos	34
CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO	37
Inteligencia Artificial (IA)	38
Modelos Generativos de IA	44
Formación pedagógica de docentes	48
Educación Superior	53
CAPÍTULO 3: METODOLOGÍA	58
ENFOQUE Y PARADIGMA DE INVESTIGACIÓN	60
TIPO DE INVESTIGACIÓN	61
POBLACIÓN Y MUESTRA	63
MÉTODOS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	65
PROCEDIMIENTO Y CRONOGRAMA	66
CONSIDERACIONES ÉTICAS	67
CAPÍTULO 4: RESULTADOS	68
Diagnóstico de oportunidades de mejora en los procesos de formación pedagógica de los instructores de la EIA	69
Caracterización general del cuerpo docente	69
Nivel de formación académica y formación pedagógica.....	71
Percepción sobre preparación para la enseñanza.....	74
Enfoques metodológicos en la práctica docente.....	75
Uso de tecnología y herramientas digitales	76

Percepción sobre la inteligencia artificial como apoyo formativo	77
Barreras para la implementación de IA en la formación docente.	79
Análisis de oportunidades de mejora.....	80
Análisis de las necesidades de aprendizaje de los estudiantes de la EIA y su relación con las prácticas pedagógicas.....	81
De la experiencia singular al diagnóstico pedagógico	81
Percepción de la calidad educativa: El conocimiento encarnado en el vínculo.....	83
Dificultades en el aprendizaje: Ritmos de saturación y resiliencia pedagógica.....	85
Relación entre las necesidades de aprendizaje y las prácticas pedagógicas implementadas.....	87
Convergencias entre estrategias docentes y demandas de aprendizaje	88
Lógicas pedagógicas implícitas y horizontes de mejora.....	91
Proyección de un agente pedagógico basado en ChatGPT para la calificación docente en la EIA.....	94
Introducción: De la identificación de necesidades a la construcción de soluciones.....	94
Justificación desde los hallazgos: IA como extensión del acompañamiento docente	95
Funcionalidades proyectadas del agente ChatGPT-EIA.....	96
Proyección institucional: IA como aliado estratégico en la formación.....	99
Diseño del prototipo.....	100
Validación de prototipo.....	121
CAPÍTULO 5: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	129
Referencias	135
ANEXO 1.....	145
ANEXO 2.....	151
ANEXO 3.....	157
ANEXO 4.....	161
ANEXO 5.....	165
ANEXO 6.....	168
ANEXO 7.....	200

Título

Integración de inteligencia artificial en la cualificación pedagógica de profesionales para la educación superior en la

Escuela de Instrucción Aeronáutica EIA

Estrategias para mejorar la calidad y la excelencia académica

INTRODUCCIÓN

En el mundo que nos encontramos y que está cada vez más globalizado e inmerso en la tecnología; la educación superior enfrenta a un gran desafío y es adaptarse a las demandas y las expectativas que tiene este contexto académico. Los docentes que se encargan de formar a los profesionales deben dominar contenidos según su área e incorporar indiscutiblemente habilidades pedagógicas, estrategias etc. que favorezcan el desarrollo integral de sus estudiantes. Sin embargo, hoy una dificultad recurrente en las instituciones de educación superior o para el trabajo es la existencia de brechas en la formación docente específicamente en el ámbito pedagógico esta situación se debe en muchos casos a que los profesionales que ejercen la docencia provienen de carreras como ingeniería, administración u otras disciplinas no directamente relacionadas con la formación pedagógica. Como resultado esta

falta de preparación pedagógica puede limitar la calidad y la excelencia académica que se espera en estos entornos educativos. En la Escuela de Instrucción Aeronáutica (EIA), esta problemática se agrava debido a la naturaleza especializada de las disciplinas que imparte. Los instructores, con frecuencia, poseen una alta especialización técnica, pero carecen de una preparación pedagógica formal que les permita abordar eficazmente las necesidades de aprendizaje de los estudiantes. Ante este panorama, la integración de herramientas tecnológicas avanzadas, como la inteligencia artificial (IA), surge como una estrategia innovadora para superar estas brechas y potenciar el desarrollo de habilidades pedagógicas en los docentes.

La IA permite personalizar el aprendizaje y adaptar los programas de formación docente a las necesidades individuales de cada instructor, considerando sus fortalezas, áreas de mejora y estilos de aprendizaje. Además, facilita el acceso continuo a recursos de formación, eliminando las limitaciones de horario y ubicación geográfica propias de los programas posgraduales tradicionales. También ofrece la posibilidad de actualizar constantemente los contenidos pedagógicos en función de las últimas tendencias y avances en la educación, asegurando que los docentes estén siempre al día y puedan

integrar herramientas digitales en sus estrategias pedagógicas.

En este contexto, el presente trabajo busca explorar cómo la inteligencia artificial puede integrarse en la cualificación pedagógica de los docentes de la EIA, proponiendo una estrategia que no solo aborde las brechas existentes, sino que también impulse la calidad y la excelencia académica en un entorno educativo altamente especializado.

Justificación

La necesidad de transformar las estrategias pedagógicas en la educación superior es cada vez más evidente ante los retos impuestos por la globalización y el avance acelerado de la tecnología. En este escenario, la Escuela de Instrucción Aeronáutica (EIA) enfrenta un doble desafío: garantizar la calidad de la formación en un campo técnico altamente especializado y al mismo tiempo asegurar que sus instructores cuenten con competencias pedagógicas que potencien el aprendizaje de los estudiantes.

La justificación de este proyecto radica en varios factores. Primero, la ausencia de formación pedagógica formal en los docentes técnicos limita la capacidad de las instituciones de

educación superior para ofrecer experiencias de aprendizaje significativas y personalizadas. Esta carencia afecta directamente el desempeño académico de los estudiantes y, por ende, su preparación para enfrentar los retos profesionales en un mundo laboral altamente competitivo.

Segundo, la inteligencia artificial se presenta como una herramienta con un potencial significativo para transformar la educación. Su capacidad para personalizar procesos, automatizar tareas y generar contenido adaptativo la convierte en una solución viable y eficiente para abordar las brechas pedagógicas existentes. Al implementar un modelo generativo de IA, no solo se espera mejorar las estrategias pedagógicas, sino también fomentar en los instructores una cultura de actualización y aprendizaje continuo que impacte positivamente en la calidad educativa.

Tercero, la integración de IA en la formación docente también responde a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), particularmente al ODS 4, que busca garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad, promoviendo oportunidades de aprendizaje durante toda la vida. Este proyecto se alinea con dicho objetivo al proponer una estrategia que combina innovación tecnológica y mejora pedagógica en un contexto especializado como el de la EIA.

Por último, la justificación también está enraizada en la necesidad de preparar a los docentes para enfrentar los desafíos del siglo XXI. La capacitación en el uso de tecnologías avanzadas como la IA no solo enriquece sus estrategias pedagógicas, sino que también los posiciona como líderes en la transformación educativa, beneficiando tanto a los estudiantes como a la institución en su conjunto.

CAPÍTULO 1: ESTADO DEL ARTE

En este apartado, se presenta un análisis descriptivo acerca de una serie de publicaciones de los últimos diez a quince años a nivel internacional, latinoamericano y local, que hayan estudiado la transformación digital en el ámbito educativo, a partir del uso de tecnologías en pro del crecimiento de formación en docentes universitarios. Para ello, se organizó el proceso de búsqueda y análisis en cuatro momentos:

El primero estuvo enfocado en caracterizar y delimitar unas categorías principales que permitieron generar un horizonte de sentido: Estrategias pedagógicas, habilidades de enseñanza, modelo generativo y herramientas pedagógicas. Luego de establecer las categorías, se realizó una búsqueda en la herramienta Google académico, la cual permitió hacer

especificaciones categóricas, a partir de los rangos establecidos en años de las publicaciones, es decir, los últimos quince a diez años. Estas categorías, permiten que la integración de estrategias pedagógicas y a su vez el desarrollo de habilidades de enseñanza, para que esto sea un pilar esencial y mejorar la calidad educativa; en este mismo contexto un modelo generativo puede facilitar la capacitación docente porque se personaliza las herramientas y mejorar su formación; y finalmente el uso de herramientas didácticas y pedagógicas mediante la IA va a brindar un dinamismo que se adapta a las necesidades del mercado estudiantil optimizando así el proceso de enseñanza-aprendizaje en la educación superior.

Posteriormente, se realizó un filtro de 65 publicaciones, de las cuales se encontraron 60 de alto impacto, que permitieron configurar una matriz de estado del arte; Se tomó a través de la cienciometría de Google académico según su índice H. De esta manera, se utilizó el índice H de las publicaciones para determinar su impacto, considerando que un mayor índice H refleja una mayor influencia y reconocimiento en la comunidad académica. Es fundamental detallar los criterios utilizados para otorgar transparencia al proceso y justificar la relevancia de las publicaciones seleccionadas. Las publicaciones caracterizadas permitieron de manera cualitativa resaltar su importancia, pertinencia, generando dinanismos y

relaciones de convergencia y divergencia. La cantidad de publicaciones en las cuatro categorías y los tres niveles establecidos se detallan en la Tabla 1.1 y 1.2

Tabla 1.1

Estrategias pedagógicas	Habilidades de enseñanza	IA y formación pedagógica	Herramientas pedagógicas
20	15	15	15

Tabla 1.2

Internacional	Latinoamericano	Local
19	24	23

ESTRATEGIAS PEDAGOGICAS

La educación superior está pasando por una inmensa transformación estimulada por implementación de tecnologías digitales emergentes y el desarrollo de nuevas estrategias pedagógicas. La pandemia de COVID-19 incrementó la rapidez de este cambio, mostrando esa necesidad de adaptar la enseñanza tradicional a un entorno más flexible, de fácil acceso pensando en las necesidades de los estudiantes. Es por lo que exploramos cómo el cambio de esta era digital está llevando a transformar

la educación superior hacia un nuevo contexto en donde las estrategias pedagógicas pueden ser bastante efectivas.

A continuación, iniciaremos con esa relación entre autores, lo que se ha venido investigando a nivel internacional, latinoamericano y por último local.

Cuando hablamos de contexto y su relevancia, el informe de EDUCASE (2022) destaca lo importante del aprendizaje digital y el análisis de elementos claves en la mejora del aprendizaje y en las experiencias educativas. La implementación de estas tecnologías posibilita un aprendizaje personalizado y facilita a los docentes la identificación de las necesidades individuales de cada estudiante, permitiéndoles ofrecer respuestas adecuadas. En este contexto, lo digital deja de ser una tendencia pasajera y se transforma en elemento esencial para la evolución de la educación superior.

Continuando con ese contexto relevante, Anand (2021), la educación híbrida ha surgido como una solución eficaz para combinar lo mejor de la enseñanza presencial y virtual. Esto es flexible y asequible, permitiendo a los estudiantes interactuar con contenidos educativos diversos y de maneras variadas. Anand subraya que, para que sea efectiva, las universidades o instituciones deben innovar pedagógicamente y aprovechar las tecnologías digitales, ya que estas facilitan

el aprendizaje colaborativo y pueden personalizarse más. Por su parte CRUZ (2020) propone un enfoque de enseñanza multimodal, visto como una estrategia que aborda distintas necesidades de aprendizaje mediante combinación de métodos visuales, kinestésico y auditivo; este enfoque, sumado al uso de tecnologías digitales como videos o aplicaciones interactivas, se convierte en un fundamento clave para hacer el contenido más atractivo, fomentando así una mayor motivación y compromiso por parte de los estudiantes.

Siguiendo la línea de estrategias pedagógicas que generen un gran impacto, encontramos el catálogo de Monash University (2021) el cual ofrece una colección de estrategias pedagógicas basadas en investigaciones con el fin de mejorar la calidad del proceso de aprendizaje. Dichas estrategias como el hacer una retroalimentación, el aprendizaje basado en proyectos y el uso de rutinas de pensamiento son esenciales para desarrollar habilidades críticas en los estudiantes, aquí también enfatizan que lo anterior integrado con tecnologías maximiza el impacto de preparación de los estudiantes a este nuevo ciclo digital. Continuando con ese impacto significativo, Christensen (2014) resalta dentro de las estrategias como aprendizaje activo la importancia de promover el pensamiento crítico y la participación activa de los estudiantes. Estrategias ya conocidas, como trabajo en equipo, estudios de caso, debates

etc., también son cruciales, ya que involucran al estudiante en su propio proceso de aprendizaje. Aunque Christensen presentó estas ideas antes de la pandemia, sus planteamientos sobre el uso de la tecnología siguen siendo relevantes, ya que complementan dichas estrategias y han cobrado mayor relevancia en el contexto educativo actual.

Desde una visión más global y sistemática, la UNESCO y la universidad Oberta de Catalunya (UOC) tienen una intención global de la educación hablando de transformación digital. La UNESCO (2020) establece competencias del siglo 21 mencionando que es necesario incorporar las tecnologías digitales adaptándolo a la educación. De esta manera la UOC (2023) menciona como una IA puede crear un entorno de aprendizaje accesible sugiriendo que la educación debe adoptar tecnologías a nivel global.

Por otra parte, Sukharevsky (2023) en un análisis de la IA menciona que en el año 2023 se da un giro importante y adopta la IA generativa, y en el informe que elabora para McKinsey aclara como el uso de esta tecnología ha iniciado a transformar el sector de la educación creando así automatización de contenido y personalizando aprendizajes. Esta IA permite a las instituciones educativas optimizar recursos adaptándose también a las necesidades de los estudiantes (p. 62) y esto es

esencial para capacitar a los docentes y así utilicen de la mejor manera herramientas para mejorar la enseñanza. Sumado a esto, Innovación Digital 360 (2023) y Aprender BIG DATA (2023) exploran desde distintos ángulos; los tres autores destacan la importancia de la IA generativa como un agente de transformación en educación; estas dos últimas profundizan en sus apps específicas en educación, pero todos coinciden en que se puede revolucionar la manera de enseñar y personalizar el aprendizaje, también la necesidad de los docentes de comprender y manejar las herramientas, lo que invita a que los profesores siempre se están capacitando para aprovechar al máximo dichas herramientas. Estos tres autores, resaltan la importancia de una IA como un ente de cambio que tiene una visión en sectores globales profundizando así en aplicaciones dispuestas para maestros y de esta manera personalizar la enseñanza, partiendo de necesidades que los docentes van encontrando y a su vez se van capacitando para aprovechar al máximo un elemento tan importante como lo es la IA generativa.

Continuando con la responsabilidad del uso de las IA, Meta (2024) y Microsoft News (2023) mencionan aspectos muy responsables en cuanto al uso de una IA en la educación, por su parte Meta tiene un enfoque más responsable en los modelos de IA y Microsoft resalta la necesidad de integrar de manera

pausada para que haya ética en la educación. En síntesis, los dos autores, tienden a la necesidad de utilizar la IA implementada a educación siendo responsables, seguros y efectivos; también coinciden en la importancia de capacitar a los docentes en la importancia de la comprensión de riesgos y beneficios en el uso de la tecnología.

Cuando se piensa en innovación y personalización del proceso de aprendizaje, existen dos de fuentes que demuestran que la tecnología se puede personalizar al momento de dar una experiencia en educación. En este caso, EDUCATRONICA (2022) se inclina a un aspecto más técnico de modelos generativos y cómo aplicarlo en el aula, mientras que McKinsey (2023) se enfoca en cómo la personalización de la educación mejora la experiencia y genera mayor aprendizaje en los estudiantes; adicional los autores sugieren que los docentes universitarios deben capacitarse en el uso de las tecnologías para así brindar una mejor formación y llegar a ser más efectivos.

Desde la perspectiva de la capacitación docente, un aspecto clave para el éxito del proyecto, existen dos autores que subrayan su relevancia: la UNESCO (2021) y Sukharevsky (2023). Ambos coinciden en la importancia de la formación continua de los docentes universitarios como un pilar fundamental para

lograr la transformación tecnológica en la educación. En sus enfoques, destacan estrategias pedagógicas que se integran con bases digitales y sugieren la adaptación de herramientas como la IA generativa para que los docentes puedan preparar mejor sus clases.

En conclusión, al dar protagonismo a las estrategias pedagógicas y la capacitación docente, la UNESCO (2020), en su informe de seguimiento de la educación mundial, señala que tanto la educación como los docentes deben adaptarse a las competencias del siglo XXI. Enfatiza la importancia de desarrollar habilidades digitales en estudiantes y docentes, y recalca la necesidad de una capacitación continua para estar alineados con las transformaciones digitales. Los docentes tienen la responsabilidad de formar y preparar a los futuros profesionales dentro de un contexto digital, revisando y actualizando constantemente sus estrategias para integrar la tecnología en cada una de ellas (UNESCO, 2021, p. 33).

Estas investigaciones nos dan un gran contexto que sustenta la inteligencia artificial como estrategia en la educación superior. La IA podría cumplir un papel importante al personalizar la enseñanza para mejorar las experiencias de los estudiantes. Es así como se puede ver fortalecida la formación en la educación superior en temas de tecnologías innovadoras.

Alineándonos a un análisis de planificación pedagógica y estrategias, en donde la investigación es fundamental para alcanzar objetivos de desarrollo sostenible en Latinoamérica, los autores Aldana-Zavala y Vallejo-Valdivieso (2019), mencionan en su investigación la necesidad de crear modelos pedagógicos innovadores, flexibles que se encuentren justamente alineados a la IA para mejorar procesos formativos en educación superior. En términos de cambio digital basado en estrategias pedagógicas; estos autores García y Fernández (2018) destacan la importancia de dicha transformación en el ámbito educativo, especialmente con el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación. Redalyc (2018), menciona como la implementación de herramientas pedagógicas de manera virtual de alguna manera permitieron salvar e innovar en la educación en plena pandemia, lo cual abrió puertas a las necesidades educativas del momento. Así mismo, Monsalve et al. (2015), presenta cómo las TIC a manera de juego puede aumentar el interés y aprendizaje de los estudiantes cuando se integra la tecnología de manera efectiva en donde no se pierda el objetivo principal de su uso.

También estos autores, García y Fernández (2018), destacaron que, durante la dura crisis de la pandemia en el Perú, pudieron sostener la educación gracias a el uso de estrategias

pedagógicas en entornos virtuales dando una perspectiva responsable ya que se manejaban por espacios destinados a las necesidades de aprendizaje.

En este mismo sentido, Márquez y Gómez-Zermeño (2018) mencionan en su investigación centrada en la enseñanza, la importancia del uso de la tecnología llevado a prácticas de aprendizaje en educación superior. Continuando con estos autores latinoamericanos, es importante resaltar la perspectiva del desarrollo profesional y la formación continua por parte de los docentes; es aquí en donde García y Ochoa (2020), Batanero (2013) **y** Cisternas (2011) enfatizan la importancia de la formación continua de los docentes. García y Ochoa (2020) realizan una revisión muy amplia de la investigación educativa en Latinoamérica, en donde se encuentran con un escenario de necesidades, se requiere mejorar aquellas habilidades de enseñanza que se adapte a programas de formación profesional los cuales deben ir modificándose a través de los años y acomodarse así a lo que vaya surgiendo en el ámbito educativo. Por otro lado, Batanero (2013) en sus estudios se centran en las competencias con las que cuentan los docentes en el ámbito de educación inclusiva en México, evidenciando lo efectivo y clave que es en la formación para que se logre el objetivo y lograr así una educación inclusiva. Así mismo, Cisternas (2011)

analiza las estrategias pedagógicas y el impacto que puede tener en la política educativa de Chile, haciendo un gran énfasis en que los docentes realicen su formación continua para adaptarse a las prácticas y sobre todo a las necesidades de los estudiantes; a pesar de que es un análisis con muchos años ya iniciaban esos primeros acercamientos de la importancia de la capacitación docente. Los autores aquí mencionados, concluyen en un mismo punto y es la necesidad de la formación continua para maestros lo cual puede ser aliado del uso de una IA que favorezca plataformas personalizadas o enfocadas en el desarrollo profesional adaptadas a metodologías y contenido según la necesidad de cada docente.

Para nada es un secreto que la pandemia por COVID-19, fue una puerta gigante para dar mayor inicio a la implementación del aprendizaje virtual; García y Fernández (2018) examinaron el uso de las estrategias pedagógicas en el contexto virtual demostrando así como las TIC llegaron a ser esenciales para garantizar la educación y es aquí en donde inicia a tomar fuerza el uso de la IA como herramienta fundamental que permitía acercamiento a estudiantes y optimización del ejercicio docente especialmente en la creación de plataformas adaptativas al aprendizaje. Continuando con esa línea de inicio de IA en educación, Márquez y Gómez-Zermeño (2018) realizaron

una revisión del uso de las TIC en la enseñanza en escritura en la educación superior, la investigación que ellos realizaron brindó una base muy sólida en donde se integra el uso de la IA en la enseñanza ya que se automatizaba, se retroalimentaban los trabajos académicos con el fin de optimizar tiempos, esfuerzos y mejorar también la calidad académica. Ya para finalizar Packer y Villalobos (2014) en términos de capacitación docente y política educativa en Chile, reflejan mejoría, ya que las políticas educativas influyen y al hacer uso de la IA en la formación docente, y es vista como una ayuda a esa alineación de políticas junto con las necesidades de los docentes al crear un vínculo virtuoso en la calidad educativa.

HABILIDADES DE ENSEÑANZA

A continuación, se relacionan una serie de reflexiones entre diversas investigaciones que se han desarrollado a nivel internacional, considerando su importancia, aporte y relación con el presente trabajo en términos de las habilidades de enseñanza en el proceso de aprendizaje.

La UNESCO en su informe del 2020, hace un análisis de las habilidades necesarias para el siglo XXI, en donde resalta la importancia de la creatividad, pensamiento crítico, resolución de problemas, etc. estas competencias, según el informe deben estar incorporadas en el sistema educativo a nivel global para

así preparar a los estudiantes en cualquier reto. Estas habilidades no solo son importantes para los estudiantes, sino que los docentes deben contar con ellas quienes son los que enseñan estos principios y los ponen en práctica en el aula de clase, dando así de primera mano un rol competente. Esto se relaciona directamente con lo que se busca indagar, ya que los docentes universitarios requieren capacitación que les permita integrar competencias y adaptarse a los cambios tecnológicos y pedagógicos.

Continuando con la UNESCO (2021) ya para este año aborda estrategias de enseñanza en docentes, que se enfoca en áreas básicas pero este documento menciona la importancia que tiene hacer una actualización docente de manera continua y que es fundamental para que los resultados sean cada vez mejores en términos educativos. En este sentido la formación del docente no se coarta a conocimientos, sino que debe ampliar ese dominio de estrategias pedagógicas, habilidades etc. innovadoras que se adapten en el aprendizaje del estudiante. Importante en relación con el proyecto es el enfoque que es relevante para que los docentes se mantengan al día con prácticas pedagógicas y la integración de la inteligencia artificial lo cual facilita la actualización personalizada.

Por otro lado, partiendo desde una perspectiva latinoamericana, se realizan una serie de reflexiones frente los estudios realizados en este campo que permiten generar un sentido de lo que se ha hecho en investigación y su relevancia con el trabajo que se está desarrollando.

Desde una revisión panorámica en la investigación educativa, más precisamente en el centro de habilidades de enseñanza, los autores García y Ochoa (2020) mencionan lo importante de contextualizar las habilidades en función de una realidad económica, social y cultural de cada país poniendo en evidencia que la enseñanza debe ser adaptable a las necesidades de cada comunidad educativa, es aquí en donde la importancia de los docentes y su formación flexible integren demanda específicas de cada entorno. Por otro lado, el estudio de Ladino Pulgarín, Valencia Hurtado y López Ortiz (2019) se encaminan en ese impacto de las habilidades blandas como lo son la empatía, liderazgo, comunicación etc. en los métodos de la enseñanza-aprendizaje, argumentando que dichas habilidades son esenciales para fomentar un ambiente participativo. Al momento de implementar el uso de IA se podría ver una posibilidad de facilitar el desarrollo de habilidades a través de ejercicios interactivos que promuevan esa comunicación entre docentes y estudiantes.

El análisis de Vicuña H., Hernández J., Paredes L., & Ríos M. (2018) nos ofrece una revisión sobre las habilidades y esto se alinea con el objetivo de querer capacitar a docentes universitarios para contar con las competencias necesarias en donde fomentamos el trabajo en equipo mediante métodos de enseñanza innovadores; aunque el enfoque principal de los autores son los alumnos igual presentan una revisión de entrenamiento de habilidades para el trabajo en equipo.

INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y FORMACIÓN PEDAGÓGICA

El análisis del estado del arte sobre la integración de inteligencia artificial en la formación pedagógica de docentes en educación superior evidencia un horizonte complejo y en constante transformación, donde las tecnologías emergentes han comenzado a jugar un papel definitivo en la personalización del aprendizaje, la optimización de los métodos educativos y la evolución de las prácticas pedagógicas. A partir del análisis de más de 40 publicaciones con alto impacto académico, se ha identificado que la IA no solo proporciona la sistematización de tareas administrativas en la educación, sino que también contribuye de manera fundamental al diseño de experiencias de enseñanza más adaptativas y calculadas en las necesidades específicas de los instructores y estudiantes. Investigaciones recientes destacan cómo los modelos

generativos de IA han evolucionado desde herramientas de apoyo hasta convertirse en agentes activos en la creación de materiales didácticos personalizados, la personalización de estilos de aprendizaje y la promesa de estrategias pedagógicas basadas en datos en tiempo real. En este sentido, autores como Sukharevsky (2023) y McKinsey (2023) subrayan la importancia de la inteligencia artificial en la optimización de recursos formativos, permitiendo que los docentes accedan a retroalimentación automatizada y a simulaciones interactivas que enriquecen su desarrollo profesional. Sin embargo, este crecimiento exponencial en el uso de IA también plantea retos, como la necesidad de garantizar una formación docente continua en el manejo de estas herramientas y la implementación de marcos éticos y normativos que regulen su uso en contextos educativos. Investigaciones como las de la UNESCO (2021) y Microsoft (2023) enfatizan la importancia de una integración responsable y gradual de la IA en programas de formación docente, asegurando que su uso no reemplace la interacción humana en los procesos de enseñanza-aprendizaje, sino que actúe como un motor que potencie las habilidades pedagógicas y didácticas de los instructores. Asimismo, estudios nuevos han resaltado que, si bien la IA tiene el potencial de mejorar significativamente la educación superior, su efectividad depende de factores contextuales como la infraestructura

tecnológica de las instituciones, la disponibilidad de datos para entrenar los modelos generativos y el nivel de apropiación tecnológica de los docentes, lo que involucra que su implementación debe ser conducida por estrategias institucionales que beneficien a una cultura de innovación pedagógica y actualización profesional.

Desde una mirada latinoamericana y local, el estado del arte ha permitido evidenciar que, a pesar del crecimiento en la investigación sobre inteligencia artificial en educación, su aplicación en la formación docente aún afronta limitaciones estructurales y metodológicas que reprimen su adopción masiva en contextos educativos especializados, como el caso de la Escuela de Instrucción Aeronáutica (EIA).

Autores como García y Fernández (2018) han señalado que la transformación digital en la educación superior en Latinoamérica ha evolucionado de manera fraccionada, dependiendo en gran medida de la capacidad institucional para invertir en infraestructura tecnológica y capacitación docente en competencias digitales. En este contexto, la implementación de inteligencia artificial en la formación pedagógica de instructores técnicos y profesionales de áreas no educativas, como la aeronáutica, representa un desafío aún mayor, ya que, si bien la literatura revisada destaca el potencial de la IA

para mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje, también se indica que su éxito está establecido por la capacidad de las instituciones para ofrecer una guía y estrategias de integración progresivas. Investigaciones como las de Márquez y Gómez-Zermeño (2018) y Redalyc (2018) han resaltado que la formación docente en el uso de herramientas digitales debe ir más allá del aprendizaje instrumental y centrarse en la aplicación efectiva de estas tecnologías en escenarios educativos, iniciando el desarrollo de estrategias pedagógicas innovadoras y contextualizadas. En este sentido, la convergencia entre el uso de inteligencia artificial y la capacitación docente en entornos técnicos especializados requiere de un enfoque integral que combine formación teórica con experiencias prácticas, asegurando que los instructores no solo comprendan el funcionamiento de las herramientas digitales, sino que también sean competentes de integrarlas de manera efectiva en sus dinámicas de enseñanza.

En conclusión, el estado del arte pone en evidencia que la inteligencia artificial tiene un gran potencial para transformar la capacitación pedagógica en la educación superior, pero su impacto dependerá en gran medida de la capacidad de las instituciones y los docentes para adaptarse a estos cambios tecnológicos. La literatura revisada concuerda

en que la clave para una integración efectiva de la IA en la formación pedagógica radica en la mezcla de tres factores fundamentales: el acceso a recursos tecnológicos adecuados, la capacitación docente continua en el adecuado uso de IA y el desarrollo de marcos éticos y metodológicos que acomoden su aplicación. En este sentido, la presente investigación busca ayudar a este campo de estudio creando una estrategia pedagógica basada en un modelo generativo de IA que permita ampliar las habilidades de enseñanza de los instructores de la EIA, respondiendo a las necesidades específicas del contexto educativo y brindando soluciones innovadoras para la o mejora del aprendizaje en entornos técnicos especializados.

HERRAMIENTAS PEDAGÓGICAS

En el marco de la transformación educativa impulsada por la digitalización, la categoría de herramientas pedagógicas se ha consolidado como un componente clave para potenciar las estrategias de enseñanza y aprendizaje en la educación superior. Las herramientas pedagógicas, entendidas como los recursos técnicos y metodológicos que facilitan la interacción entre el docente, el contenido y el estudiante, se han visto profundamente impactadas por la integración de tecnologías emergentes, en especial la inteligencia artificial, el

aprendizaje adaptativo y las plataformas de evaluación automatizada.

De acuerdo con Bates y Sangrà (2023), el uso de herramientas tecnológicas en el aula virtual ha dejado de ser un complemento para convertirse en un elemento fundamental del diseño pedagógico. Estas herramientas permiten la creación de entornos de aprendizaje más flexibles, interactivos y personalizados, lo cual fortalece el desarrollo de habilidades como el pensamiento crítico y la resolución de problemas. Asimismo, autores como Laurillard (2022) destacan la necesidad de seleccionar herramientas pedagógicas alineadas con los objetivos de aprendizaje y el perfil de los estudiantes, asegurando la coherencia didáctica y la accesibilidad educativa.

Investigaciones recientes han documentado el impacto positivo de herramientas como los simuladores virtuales, las plataformas de evaluación formativa en línea y los sistemas de tutoría inteligente. Por ejemplo, el estudio de VanLehn et al. (2023) analiza el efecto de los sistemas de tutoría basados en IA, encontrando mejoras significativas en la comprensión conceptual de estudiantes en programas técnicos, especialmente cuando estas herramientas son utilizadas como apoyo complementario al trabajo docente.

Desde una perspectiva latinoamericana, el trabajo de Quiroz y Alarcón (2022) evidencia la utilidad de herramientas pedagógicas digitales para mejorar los procesos de retroalimentación en entornos de aprendizaje virtual. En su investigación con universidades peruanas, se identificó que plataformas como Moodle, Socrative y Edmodo contribuyen al seguimiento personalizado del progreso estudiantil, mejorando la motivación y el rendimiento académico.

En el ámbito colombiano, estudios como el de Hernández y Rincón (2023) resaltan la experiencia de la implementación de herramientas pedagógicas gamificadas en la educación superior, las cuales han incrementado la participación estudiantil y fomentado la colaboración en el aula. Estas herramientas, apoyadas en el diseño de juegos educativos y entornos virtuales inmersivos, demuestran su eficacia cuando son parte de una estrategia pedagógica integral que incluye planificación, acompañamiento y evaluación continua.

Por otra parte, los avances en tecnologías de procesamiento del lenguaje natural han permitido el desarrollo de asistentes virtuales pedagógicos, como se observa en el estudio de Cobo et al. (2023), quienes analizaron el impacto de un chatbot educativo en la resolución de dudas en tiempo real para estudiantes de ingeniería. Su uso redujo los tiempos de espera

para obtener apoyo, mejoró la satisfacción estudiantil y aumentó la eficiencia del trabajo docente.

En síntesis, la categoría de herramientas pedagógicas representa un eje transversal en la transformación digital de la educación superior. Su implementación efectiva no solo requiere de una adecuada selección tecnológica, sino también de la capacitación continua del docente, el acompañamiento institucional y el diseño de estrategias pedagógicas centradas en el estudiante. Las investigaciones recientes demuestran que cuando estas herramientas se integran con una visión pedagógica clara, potencian significativamente los procesos de enseñanza y aprendizaje, contribuyendo a una educación superior más inclusiva, innovadora y efectiva.

Pregunta problema

¿Cómo mejorar el proceso de formación en habilidades de enseñanza para los instructores y docentes de la EIA por medio de la implementación de un modelo generativo de IA para la generación de herramientas pedagógicas y didácticas?

Objetivo general

Diseñar una estrategia pedagógica para el mejoramiento y fortalecimiento de las habilidades de enseñanza en los instructores de la EIA, mediante una estrategia que integre un

modelo generativo de IA en herramientas pedagógicas y didácticas.

Objetivos específicos

1. Diagnosticar las oportunidades de mejora en torno a los procesos de formación que se llevan a cabo en la EIA por parte de sus instructores.
2. Analizar las necesidades de aprendizaje de los estudiantes de la EIA y su relación con las prácticas pedagógicas que se llevan a cabo en la instrucción.
3. Caracterizar las herramientas pedagógicas y didácticas que posibilitan atender las necesidades de aprendizaje de los estudiantes de la EIA por medio de las prácticas educativas que desarrollan los instructores.
4. Integrar un mecanismo de inteligencia artificial generativa que ayude integrar las herramientas pedagógicas y didácticas en las prácticas de enseñanza de los instructores de la EIA.

Supuestos teóricos

El presente estudio se fundamenta en una serie de supuestos teóricos que orientan la investigación y establecen la relación entre la inteligencia artificial, la cualificación pedagógica

y la mejora en las prácticas de enseñanza de los instructores en la Escuela de Instrucción Aeronáutica (EIA). Estos supuestos se derivan del análisis del estado del arte y de los marcos conceptuales sobre la integración de tecnologías emergentes en la educación superior. A continuación, se presentan los supuestos teóricos principales, seguidos de las hipótesis de estudio que guían la validación empírica del problema investigado.

1. La formación docente como eje de la calidad educativa: Se asume que la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje en la educación superior no depende únicamente del conocimiento disciplinar del instructor, sino también del desarrollo de competencias pedagógicas que permitan optimizar las estrategias de enseñanza y adaptarlas a las necesidades de los estudiantes. Esta premisa se sustenta en enfoques como el Teaching and Learning Framework (Shulman, 1986), que enfatiza la importancia del conocimiento pedagógico del contenido en la enseñanza efectiva.

2. La inteligencia artificial como herramienta para la personalización del aprendizaje: Se parte del supuesto de que la IA tiene la capacidad de transformar los procesos de enseñanza mediante la personalización del aprendizaje y la adaptación de estrategias pedagógicas a las

necesidades individuales de cada docente y estudiante. Investigaciones como las de Luckin (2018) y Sukharevsky (2023) han demostrado que los modelos generativos de IA pueden mejorar la experiencia de aprendizaje al ofrecer recomendaciones específicas y retroalimentación automatizada.

3. La integración de IA en la formación docente puede reducir las brechas pedagógicas: Se supone que el uso de herramientas de IA en la formación de instructores en áreas altamente técnicas y especializadas puede ayudar a cerrar las brechas existentes en pedagogía y didáctica. Esto se basa en estudios como los de García y Fernández (2018), que sugieren que la capacitación en tecnologías educativas mejora la eficacia de la enseñanza en educación superior.
4. El paradigma sociocrítico como marco para la transformación educativa: Se considera que la aplicación del paradigma sociocrítico en la investigación permite generar cambios concretos en la formación docente, al promover la participación activa de los instructores en su propio proceso de aprendizaje y en la co-construcción de nuevas estrategias pedagógicas mediante el uso de IA.
5. La aceptación y apropiación de la IA en la educación depende de la percepción y capacitación docente: Se parte

del supuesto de que la integración de herramientas de IA en la enseñanza dependerá en gran medida de la percepción que los instructores tengan sobre su utilidad y de la capacitación que reciban para su implementación. Investigaciones como las de la UNESCO (2021) y McKinsey (2023) han demostrado que la aceptación de la tecnología en entornos educativos está vinculada a la familiaridad y confianza en su uso.

CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO

La integración de la inteligencia artificial (IA) en la educación superior ha surgido como un tema principal en la transformación de las prácticas pedagógicas actuales. Esta convergencia entre tecnología y educación apunta no solo a optimizar los procesos de enseñanza-aprendizaje, sino también a determinar el rol del docente y personalizar la experiencia educativa para los estudiantes. En este contexto, es importante analizar en profundidad los conceptos clave que sustentan esta integración:

- Inteligencia Artificial (IA)
- Modelos Generativos de IA

- Formación Pedagógica de Docentes
- Educación Superior

Inteligencia Artificial (IA)

La inteligencia artificial (IA) es definida como la capacidad que tiene una máquina para reproducir funciones de pensamiento humano, tales como el razonamiento, el aprendizaje y la resolución de problemas (Russell & Norvig, 2021). Esta definición abarca una amplia oferta de tecnologías, desde algoritmos de aprendizaje revisado y no supervisado hasta modelos más avanzados de aprendizaje y redes neuronales artificiales. La inteligencia artificial pasa de ser una disciplina teórica a una tecnología disruptiva con un empleo en diversos sectores, incluida la educación. Su desarrollo se ha visto impulsado por el incremento en el aforo de proceso de datos, la disponibilidad de grandes cantidades de información (big data) y los progresos en modelos de aprendizaje automático, lo que permite la implementación en la enseñanza con una gran precisión.

Desde un principio, la inteligencia artificial ha venido evolucionando significativamente, pasando de una práctica limitada, que operaban con pautas predefinidas y dependían de

la intervención de humanos, a redes neuronales profundas capaces de procesar grandes cantidades de datos y aprender de manera autónoma. Estos sistemas han logrado avances en la individualización del aprendizaje, permitiendo que se adapten a los contenidos y necesidades de cada estudiante. Según Holmes et al. (2019), la IA demuestra ser muy versátil para la educación, poniendo en práctica en tutorías inteligentes, una evaluación ya sistematizada y automatizada, personalizando el aprendizaje. Cada día todo va avanzando y cambiando, la manera en cómo se diseña una planeación, como se brinda una clase, pero lo importante es que los contenidos que se le brinden a los estudiantes se ajusten a su nivel, progreso y necesidad

De los principales desarrollos de la IA en este contexto educativo es el uso de sistema de tutoriales, que logran adaptarse al estilo de aprendizaje de los estudiantes y también a su ritmo de aprendizaje, esto permite una retroalimentación al mismo tiempo, para así mejorar sus resultados académicos. (Nkambou et al., 2010). Estos métodos utilizan modelos predictivos basados en datos de desempeño, estudian patrones de comportamiento y ajustan activamente el nivel de dificultad de los contenidos presentados. Investigaciones recientes han demostrado que los ITS pueden bajar las tasas de deserción escolar y mejorar de manera significativa la retención de conocimientos, y más en áreas como matemáticas y ciencias

(VanLehn, 2011). Adicional, la tutoría inteligente permite la elaboración de entornos de aprendizaje más inclusivos, atendiendo a alumnos con variedad de habilidades cognitivas y estilos de aprendizaje.

En el hacer de la evaluación automatizada, la IA ha permitido hacer una mejora en la eficiencia de los procesos de evaluación y retroalimentación. El uso de sistemas, como los modelos de procesamiento del lenguaje natural (PLN), pueden examinar respuestas de los estudiantes, identificar los errores conceptuales y dar unas sugerencias para mejorar la escritura y el razonamiento crítico (Burstein et al., 2013). Estos sistemas, permiten que la calificación de pruebas y trabajos sea más rápida y objetiva según el desempeño de los estudiantes.

Otro de los impactos significativos de la IA en la educación es su posibilidad de personalizar el aprendizaje. Esto es gracias a algoritmos de aprendizaje automático, para que sea posible identificar pautas en la conducta de los estudiantes y pronosticar cuales contenidos o estrategias de enseñanza serán efectivos para cada uno de los estudiantes. Todo lo anterior permite la adaptación de planes de estudio que se ajusten dinámicamente a una muestra del material en función del progreso individual del estudiante. Plataformas como Knewton,

Squirrel AI y Coursera han implementado estos sistemas con éxito, demostrando avances en la comprensión de los contenidos y en la motivación de los alumnos para continuar con su aprendizaje (Zawacki-Richter et al., 2019).

Como todo en la educación, no se está exento de enfrentarse a desafíos. Cuestiones éticas, respecto a la privacidad de datos y la tan mencionada deshumanización en la educación, que requiere de mucho cuidado. (Williamson & Eynon, 2020). El sesgo algorítmico es otro aspecto importante que debe ser tenido en cuenta, a pesar de que se muestra objetivo, los algoritmos de IA pueden reproducir sesgos existentes si los datos de instrucción contienen diferencias estructurales. Por ejemplo, si un sistema de recomendación de contenidos está entrenado con datos que benefician ciertos estilos de aprendizaje sobre otros, podría crear diferencias en la educación al no proporcionar el mismo nivel de oportunidades para todos los estudiantes (Baker & Hawn, 2021). Para moderar este riesgo, es primordial que los modelos de IA sean diseñados con principios de imparcialidad y que se realicen controles constantes para evaluar su impacto en diferentes grupos de estudiantes.

Adicional, la IA en la educación plantea un riesgo de una posible deshumanización del proceso de enseñanza-aprendizaje. Si bien estas tecnologías pueden apoyar la labor docente, no

pueden reemplazar el factor humano en la educación, especialmente en asuntos relacionados con la empatía, la motivación y la interacción social. La educación no es solo la transferencia de conocimientos, sino también la complementación de habilidades socioemocionales y valores, aspectos en los que el docente sigue siendo fundamental (Selwyn, 2019). En este sentido, el uso de la IA debe estar orientada a fortalecer la enseñanza en lugar de reemplazarla, brindando certeza que las tecnologías sean utilizadas como herramientas complementarias que potencien la labor docente en lugar de reemplazarla.

Otro desafío para la integración efectiva de la IA en la educación es la infraestructura disponible; Para que estas herramientas sean asequibles y funcionales, es necesaria una inversión alta en hardware, software y conectividad. Sin el acceso a redes sólidas y a dispositivos tecnológicos adecuados, la implementación de IA en educación podría profundizar en esas brechas digitales y generar desigualdades en el acceso a la educación de calidad (OECD, 2021). Es así como, los gobiernos y las instituciones educativas deben crear estrategias de inclusión digital que puedan garantizar el acceso equitativo a las tecnologías, dando prioridad a los más vulnerables.

Finalmente, otro factor determinante y bastante importante en la implementación de la IA en la educación es la capacitación constante de los docentes, y a su vez la adopción de herramientas de IA que requiere que los educadores aprendan nuevas competencias digitales y pedagógicas para integrarlas de manera efectiva en sus ejercicios prácticos de enseñanza, actualización constante de seminarios y espacios con programas de formación en IA, en donde la experimentación es esencial para comprender como funcionan las herramientas y aprovechar todo su potencial pedagógico (Zawacki-Richter et al., 2019). Esto no debe limitarse a los estudiantes, sino debe incluir a los docentes para garantizar que sea efectivo y sobre todo ético el uso de la tecnología.

La inteligencia artificial actualmente es un avance significativo en la transformación de la educación superior, dando pie a la personalización del aprendizaje, la automatización de evaluaciones y la optimización de estrategias pedagógicas. Sin embargo, la implementación debe ir acompañada de medidas que minimicen los riesgos éticos y prácticos, cerciorándose que la educación siga siendo un proceso centrado en el estudiante e intervenido por la interacción humana. Importante hay que mencionar que para un uso exitoso de la IA en educación es encontrar un equilibrio entre la automatización de procesos y preservar los valores esenciales

de la enseñanza, garantizando que la tecnología sea una herramienta de empoderamiento y no sustituir al docente.

Modelos Generativos de IA

Los modelos generativos de IA son un avance importante en la transformación del aprendizaje y han cambiado la forma en que los sistemas de cómputo crean contenido de forma autónoma. Los modelos discriminativos se centran en predecir o calificar datos a partir de patrones, los modelos generativos pueden producir datos nuevos que simulan datos originales (Goodfellow et al., 2014). Los modelos se basan en arquitecturas de redes neuronales avanzadas, como Redes Generativas Antagónicas (GANs), los Modelos Autorregresivos y los Transformers, que han sido utilizados en la generación de texto, imágenes, música y simulaciones en entornos educativos y científicos.

Uno de los desarrollos más influyentes en este campo ha sido el de las Redes Generativas Antagónicas (GANs), introducidas por Goodfellow et al. (2014). Estas redes cuentan con dos mecanismos principales que trabajan en conjunto: un generador, que crea datos falsos basados en los estándares de un conjunto

de datos real, y un discriminador, que evalúa la veracidad de los datos generados. A través de un proceso repetido de mejora mutua, las GANs consiguen producir contenido de alta fidelidad que es difícil de distinguir del material original. Esta capacidad ha permitido la generación de imágenes realistas, simulaciones de entornos complicados y modelos sintéticos que pueden ser utilizados en la investigación y la educación.

En la educación superior, los modelos generativos de IA demuestran un gran potencial para personalizar el aprendizaje y mejorar los procesos pedagógicos. Plataformas basadas en Transformers, como GPT-4 de OpenAI y BERT de Google, han cambiado la interacción entre sistemas de aprendizaje y estudiantes al dar asistencia automatizada, generan materiales y evaluación del desempeño de los estudiantes en tiempo real (Brown et al., 2020). Estos materiales se han implementado en cursos en línea de manera masiva (Massive Open Online Courses, MOOCs) esto con el fin de mejorar el acceso y la personalización del contenido educativo, adecuándolo a las necesidades de cada estudiante.

De las aplicaciones más competente de los modelos generativos en educación es la creación de contenido adaptativo. Esta puede producir material didáctico personificado, como textos, resumen, ejercicios interactivos, y cuestionarios, modificados

al nivel de conocimiento y proceso de aprendizaje en cada alumno (Zawacki-Richter et al., 2019). Esto no solo permite mejorar la retención de saberes, sino también optimiza la distribución de contenido afirmando que cada estudiante obtenga materiales específicamente su perfil de aprendizaje.

De esta manera, estos modelos generativos facilitan la invención de entornos simulados muy realistas en disciplinas que requieren un entrenamiento práctico, como lo son la medicina, la aviación y a la ingeniería. Estos simuladores que los impulsa la inteligencia artificial llegan a generar escenarios dispuestos a que los estudiantes practiquen habilidades en un ambiente seguro, controlado y sin riesgos de experimentación en la vida real. (Huang et al., 2022). En el campo de aviación, por ejemplo, los sistemas de inteligencia artificial generativa han sido utilizados para simular condiciones de clima, errores mecánicos, incidentes de emergencia con un alto realismo, esto permitiendo que los instructores puedan evaluar el desempeño y competencia de pilotos y puedan mejorar sus capacidades y formación en función de las necesidades aeronáuticas.

Un desafío importante es el uso ético de los modelos generativos en la educación. Lo rápido con que estas herramientas pueden generar textos y dar respuestas, da

preocupaciones sobre la originalidad del trabajo académico y el desarrollo del pensamiento crítico en los estudiantes. El uso imperceptible de IA generativa para la redacción de textos y la resolución de tareas podría avivar una dependencia excesiva en la tecnología y apagar la creatividad y la reflexión analítica (Selwyn, 2019). Por esta razón, es importante que las instituciones educativas instauren normas sobre el uso responsable de la IA generativa, promoviendo su uso como una herramienta de apoyo al aprendizaje en lugar de un sustituto del esfuerzo intelectual.

Adicional a esto, la implementación de estos modelos de IA en el aula necesita de una infraestructura tecnológica adecuada y la constante capacitación docente. Varios de estos modelos solicitan un alto poder de cómputo e ingreso a bases de datos a gran escala, lo que limita su adquisición en instituciones con recursos limitados (OECD, 2021). Es así como para aprovechar las capacidades de la IA generativa, los docentes se deben formar en el uso e interpretación de los resultados de estos sistemas para asegurar que el uso de las herramientas sea efectivo en prácticas pedagógicas.

En el contexto legal, es necesario considerar estos aspectos adicionales los de privacidad que estén asociados al uso de la IA generativa en el ámbito educativo. La recolección y

procesamiento de los datos de estudiantes por parte de los sistemas ponen en evidencia interrogantes sobre la protección de datos y su seguridad. Legislaciones como el Reglamento General de Protección de Datos (GDPR) en Europa y la Ley de Protección de la Privacidad Infantil en Línea (COPPA) en Estados Unidos crean limitaciones sobre el uso de estos datos en los entornos digitales, lo que implica que los centros educativos tienen el deber de asegurar las aplicaciones con IA que cumplan con las normativas para evitar violaciones a la privacidad de los alumnos (Brundage et al., 2018).

A pesar de los retos, la viabilidad de los modelos generativos de IA en educación es indiscutible. Su gran capacidad para generar contenido adaptativo optimiza la evaluación educativa, personaliza y facilita el aprendizaje para brindar un entrenamiento práctico en entornos simulados, lo que permite nuevas posibilidades de enseñanza en todos los niveles. Esto solo puede ser posible si se minimiza los riesgos, se maximizan los beneficios de manera responsable y ética que se supervise y potencie la labor docente en lugar de reemplazarla.

Formación pedagógica de docentes

La formación de los docentes es importante en la construcción de los sistemas educativos con calidad. Porque no solo implica que se domine el conocimiento de la disciplina como tal, sino también el perfeccionamiento de las habilidades tecnológicas, metodológicas etc. que permite a los docentes diseñar las estrategias de enseñanza según las necesidades de los estudiantes (Darling-Hammond et al., 2017). Actualmente al evolucionar la educación tan rápido, e integrar tecnologías como la IA, se exige una reformulación de los procesos de capacitación docente, enfocándolos a que sean flexibles, dinámicos e innovadores y se encuentren preparados para enfrentar los retos del siglo XXI (Koehler & Mishra, 2009).

La capacitación de los docentes, históricamente se conoce y se concibe desde la preparación inicial del docente hasta la actualización profesional que constantemente el docente va acumulando. En este sentido, modelos como el Pedagogical Content Knowledge (PCK) de Shulman (1986) resalta la importancia de que los maestros no solo dominen contenidos de su disciplina, sino también dominen estrategias efectivas pedagógicamente hablando para transmitir conocimientos. La formación de los docentes en sus inicios se debe proporcionar bases sólidas en teoría de aprendizaje, evaluación, implementación y desarrollo curricular y a su vez la formación continua se enfoca en actualización de metodologías e

incorporación de tecnología en el ámbito educativo enseñanza (Desimone & Garet, 2015).

Llevándolo al contexto de la educación superior, la formación pedagógica se convierte en un elemento importante ya que muchos maestros vienen de disciplinas especializadas como lo es las ciencias de la salud, la ingeniería y la aeronáutica; en estas el conocimiento disciplinar suele priorizarse sobre las competencias didácticas. Esto conlleva a generar brechas pedagógicas, que afectan la calidad de la enseñanza-aprendizaje (Loughran, 2010). En este sentido, los programas de cualificación de docentes universitarios han evidenciado ser eficaces en la mejora de habilidades pedagógicas, dando paso al diseño de experiencias de aprendizaje más interactivas y pensadas en el estudiante (Knight et al., 2006).

De los enfoques más relevantes en la formación docente es el modelo TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge), propuesto por Koehler y Mishra (2009), el cual resalta el encuentro entre el conocimiento de la disciplina, el tecnológico y pedagógico. Aquí se sugiere que los docentes deben contar con las capacidades de integrar la tecnología en sus estrategias de enseñanza de manera efectiva, para que complementen el aprendizaje y lo potencien. La implementación de este modelo en la formación docente ha mejorado la capacidad

de los docentes para hacer uso de los recursos tecnológicos alineados a sus objetivos pedagógicos, dando pie a una enseñanza de conceptos difíciles a través de simulaciones, realidad aumentada e IA (Mishra & Koehler, 2012).

La inteligencia artificial ha surgido como una herramienta poderosa en la formación pedagógica de los docentes, dando así la oportunidad de llevar a cabo un aprendizaje personalizado, la automatización de las evaluaciones y optimización de las estrategias. Las plataformas basadas en inteligencia artificial, como lo son IBM Watson Teacher Advisor o Knewton, brindan recomendaciones personalizadas a cada docente acerca de metodologías de enseñanza, ayudando a identificar necesidades de los estudiantes y poder adaptar sus prácticas pedagógicas (Zawacki-Richter et al., 2019). Estas plataformas utilizan algoritmos de aprendizaje automático para estudiar datos de rendimiento de estudiantes y generar modelos predictivos que permitan mejorar la planeación y desarrollo de las clases.

Adicional a esto la IA ha facilitado la creación de ambientes de aprendizaje adaptativos, en donde los docentes pueden recibir retroalimentación en tiempo real sobre el impacto de sus estrategias. Un ejemplo de ello es el sistema de análisis de datos de plataformas educativas que nivelan patrones en el

desempeño de los estudiantes, dando paso a que los docentes ajusten sus métodos y así maximizar el aprendizaje (Luckin et al., 2016). Este enfoque basado en datos ha verificado ser muy útil en la educación superior, donde los grupos de estudiantes suelen ser heterogéneos en términos de conocimientos previos y estilos de aprendizaje.

Sin embargo, al momento de incorporar la inteligencia artificial en la formación de los docentes también se enfrentan a desafíos importantes; de ellos es la alfabetización digital de los docentes ya que muchos no cuentan con las competencias necesarias para usar la inteligencia artificial de manera efectiva (OECD, 2021). A pesar de los progresos tecnológicos, se siguen evidenciando brechas entre la disponibilidad de herramientas y la capacidad docente para usarlas de manera diaria. Para gestionar esta problemática es importante diseñar programas de formación que sumen módulos específicos sobre el uso pedagógicos y ético de la IA en la enseñanza. Otro desafío es la resistencia al cambio. La utilización de tecnologías disruptivas en la educación suele crear inquietudes entre los docentes, quienes quizás perciben la IA como una amenaza a su rol en el aula. Investigaciones recientes han confirmado que la aceptación de la IA en la educación depende en gran medida de la percepción de los docentes sobre su utilidad y facilidad de uso (Selwyn, 2019). Por lo tanto, es importante que los

programas de formación docente no solo capaciten en el uso de tecnologías, sino que también promuevan una cultura de innovación y experimentación pedagógica que admita a los educadores indagar nuevas formas de enseñanza sin temor a ser reemplazados por la sistematización.

En términos de huella, varios estudios han mostrado que la integración de IA en la formación docente tiene instrumentos positivos en términos de calidad de la enseñanza y en la motivación del personal docente. Un ejemplo de ello es un estudio de Zawacki-Richter et al. (2019) encontró que los docentes que participaron en programas de formación basados en IA demostraron una mejora importante en su capacidad para diseñar actividades de aprendizaje personalizadas y utilizar estrategias de evaluación formativa más efectivas. De igual manera la sistematización de tareas mediante la IA ha permitido a los docentes brindar más tiempo a la socialización con sus estudiantes, dando pie al fortalecimiento de la relación pedagógica y generando un ambiente de aula mejor.

Educación Superior

La educación superior es un pilar fundamental en el desarrollo social, económico y cultural de los países, al facilitar

formación avanzada, generar conocimiento a través de la investigación y animar al pensamiento crítico en los estudiantes (Altbach et al., 2009). Las entidades de educación superior (IES) juegan un papel definitivo en la construcción de sociedades del conocimiento, ya que no solo preparan a los estudiantes para el mercado laboral actual, sino que a su vez promueven la innovación y el avance científico (Teichler, 2015). En un mundo en constante cambio, las IES y demás centros de formación superior deben adaptarse a nuevos contextos tecnológicos, económicos y sociales, lo que requiere de un progreso en los modelos de enseñanza y aprendizaje.

A partir de una perspectiva histórica, la educación superior se ha expuesto por diversas evoluciones que cambian su estructura y función. Cuando inicio, las primeras universidades europeas se concentraban en transmitir el conocimiento a partir de clases magistrales y con textos clásicos. Al transcurrir el tiempo, la revolución industrial promovió un mayor énfasis especialista en programas académicos e integraron la investigación como un componente importante en la educación superior (Clark, 1998). Actualmente, la globalización y la digitalización han creado una nueva fase de transformación, que se caracteriza por la inclusión de la tecnología emergente, la diversificación de metodologías de enseñanza y la flexibilización de los currículos. (Marginson, 2016).

Dentro de los retos que tiene la educación superior contemporánea es la adaptación a esta era digital, ya que surgen herramientas tecnológicas, entornos virtuales de aprendizaje, los modelos de educación híbrida, la inteligencia artificial y esto ha cambiado la dinámica de enseñanza y ha abierto oportunidades a personalizar el aprendizaje (Zawacki-Richter et al., 2019). Plataformas como Coursera, edX y futureLearn se ha catapultado en la educación superior a nivel mundial, dando paso a los estudiantes de todo el mundo acceder a cursos y programas académicos de instituciones con mucho prestigio sin necesidad de salir de su país de origen (Yuan & Powell, 2013).

Dentro de este contexto, la IA ha iniciado a desempeñar un papel importante en la transformación de la educación superior. Su estudio en la personalización del aprendizaje, la automatización de procesos de orden administrativo y la creación de material didáctico ha dejado optimizar la experiencia educativa para estudiantes y docentes (Luckin et al., 2016). Debido a los sistemas de aprendizaje adaptativo, los alumnos se les permite recibir contenidos ajustados a sus necesidades particulares, y a su vez los docentes pueden acceder a herramientas de análisis de datos que permite guiar el desempeño de sus estudiantes en tiempo real y a su vez diseñar estrategias de enseñanza según la necesidad y sea efectiva

(Holmes et al., 2019). Aun así, el uso de la tecnología disruptiva en la educación superior plantea diferentes desafíos. Uno muy importante es la brecha digital, que no permite acceder a la educación con calidad en contextos donde la infraestructura tecnológica no está al alcance o donde los estudiantes carecen de recursos para acceder a herramientas digitales (OECD, 2021). Al existir la desigualdad para el acceso a la tecnología puede generar contrastes en el proceso, reforzando esas diferencias sociales y económicas generando así una restricción a oportunidades de desarrollo en estos grupos de alumnos (Selwyn, 2019). Para contrarrestar este problema, las universidades deben ejecutar estrategias de inclusión digital que permita asegurar el paso equitativo a la educación superior y favorezca la formación en competencias digitales de todos los actores en el sistema educativo.

Otro desafío es la importancia de actualizar los modelos pedagógicos para atender las demandas del siglo XXI, la enseñanza tradicional sustentada en clases magistrales y evaluaciones sumativas ha puesto en evidencia lo insuficiente para preparar a los estudiantes a los desafíos del mundo laboral (Biggs & Tang, 2011). En relación con esto, los modelos de aprendizaje como la resolución de problemas, experiencias prácticas y la colaboración han ganado terreno en educación superior (Prince, 2004). Debido a que el uso de metodologías

de enseñanza activas, como el ABP y el aprendizaje experiencial, ha demostrado avances en el compromiso de los estudiantes y fomentado el desarrollo de habilidades sociales y críticas que se deben poner en práctica (Kolb, 2014).

El vínculo entre la educación superior y el mundo laboral es otro de los puntos centrales del debate sobre la evolución de la enseñanza en el ámbito superior. En un contexto en donde la sistematización y digitalización está reestructurando el mundo laboral, las universidades deben garantizar que sus egresados tengan las competencias actualizadas y pertinentes para el mundo (Frey & Osborne, 2017). Lo anterior implica que se deben fortalecer la formación técnica y disciplinar además de fomentar habilidades transversales, como la adaptabilidad, resolución de problemas y la creatividad (World Economic Forum, 2020). Una de las alternativas que surge como para trabajar en la brecha entre la educación y el empleo, son los programas de formación dual y modelos de educación por competencias, permitiendo a los estudiantes y futuros profesionales adquieran experiencia práctica en entornos laborales reales y así desarrollar habilidades encaminadas con la necesidad del sector productivo (Tight, 2019).

Desde el punto de vista de la evaluación del aprendizaje, las nuevas tecnologías han facilitado el camino hacia los sistemas

de evaluación más formativos y dinámicos. Hablamos de herramientas como el análisis de aprendizaje que deja a las IES recolectar y analizar información sobre el rendimiento académico de cada alumno, permitiendo identificar tendencias que pueden ser utilizadas para mejorar los procesos de enseñanza aprendizaje (Siemens, 2013). Dichas herramientas han mostrado ser efectivas para detectar estudiantes con ánimos de desertar y diseñar estrategias de intervención temprana que contribuya a mejorar la retención y el triunfo académico (Arnold & Pistilli, 2012).

Sin embargo, el uso de la tecnología en la educación superior debe acompañarse de una reflexión ética y social; la automatización de procesos y docentes mediante IA menciona interrogantes sobre la privacidad de datos, el rol del docente en un contexto cada vez más digitalizado y la equidad de la educación (Williamson & Eynon, 2020). La educación superior debe garantizar que el uso de IA y otras tecnologías se realice de manera ética y transparente, afirmando que las decisiones educativas continúen basándose en principios pedagógicos sólidos y no únicamente en algoritmos de optimización.

CAPÍTULO 3: METODOLOGÍA

El presente estudio se enmarca dentro de un enfoque metodológico fuerte que permite analizar la integración de la inteligencia artificial en la cualificación pedagógica de los docentes de la Escuela de Instrucción Aeronáutica (EIA). La elección de la metodología responde a la necesidad de integrar tanto los efectos de la implementación de modelos generativos de IA en la enseñanza como las percepciones y prácticas de los instructores frente a estas innovaciones tecnológicas. Para esto, se ha optado por un diseño de investigación mixto, combinando enfoques cuantitativos y cualitativos con el objetivo de obtener una visión completa del fenómeno estudiado. La combinación de estos enfoques permite abordar la investigación desde múltiples perspectivas, facilitando la triangulación de datos y la ratificación de los hallazgos obtenidos a partir de diferentes estrategias de recogida de información.

La elección del paradigma sociocrítico como fundamento teórico-metodológico se evidencia en la naturaleza transformadora del estudio, cuyo objetivo principal es generar mejoras en la formación pedagógica de los docentes mediante la implementación de inteligencia artificial. Este paradigma admite alcanzar la realidad educativa desde una óptica participativa, en la que los docentes no son meros sujetos de estudio, sino actores clave en la construcción de estrategias didácticas innovadoras.

Desde este punto, el conocimiento no se concibe como un ente estático, sino como un asunto dinámico y en constante evolución, en el que la interacción entre teoría y práctica posibilita la reproducción de nuevas formas de enseñanza y aprendizaje.

Dado el carácter aplicado de la investigación, se ha optado por una metodología de **investigación-acción**, la cual permite crear, implementar y evaluar intervenciones pedagógicas en contextos educativos reales. Este enfoque es exclusivamente pertinente en estudios que buscan la mejora continua de los procesos educativos, ya que facilita la identificación de problemas específicos, el diseño de soluciones basadas en evidencia y la evaluación de su impacto en la práctica docente. A lo largo del estudio, se implementarán herramientas de IA en la formación de los instructores de la EIA y se analizará su efectividad en la optimización de sus habilidades pedagógicas, teniendo en cuenta tanto las dimensiones cuantitativas del desempeño docente como las percepciones cualitativas de los participantes sobre el proceso.

ENFOQUE Y PARADIGMA DE INVESTIGACIÓN

Esta investigación se desarrolla bajo un enfoque mixto, que combina técnicas cuantitativas y cualitativas con el propósito de obtener una comprensión más completa del fenómeno analizado.

Este enfoque permite vincular la recolección de datos estadísticos con la interpretación de significados, brindando una triangulación metodológica robusta. Según Hernández-Sampieri y Mendoza (2018), el enfoque mixto es ideal cuando se pretende captar tanto la objetividad de los datos como la profundidad de las experiencias subjetivas de los participantes.

El paradigma sociocrítico, adoptado como base teórico-metodológica, permite comprender la realidad educativa como una construcción colectiva y cambiante. Desde esta perspectiva, se busca la participación activa de los actores educativos, especialmente los docentes, para que se conviertan en agentes de cambio. Tal como señalan McLaren y Kincheloe (2008), el paradigma crítico suscita la autonomía del pensamiento pedagógico y la generación de estrategias contextualizadas. Esta elección es coherente con el objetivo del estudio, que aspira a mejorar la práctica docente mediante la implementación de modelos generativos de inteligencia artificial.

TIPO DE INVESTIGACIÓN

El estudio se encuadra dentro del **modelo de investigación-acción**, una metodología que permite la identificación de problemas en contextos educativos específicos y la ejecución de estrategias de mejora a través de ciclos iterativos de planificación, acción, observación y reflexión. Este enfoque es principalmente útil en investigaciones que buscan convertir la práctica educativa mediante la introducción de nuevas herramientas o metodologías, ya que permite evaluar de manera continua la efectividad de las intervenciones y realizar ajustes en función de los hallazgos obtenidos.

La investigación-acción implica la participación activa de los docentes en todas las fases del estudio, desde el descubrimiento de necesidades hasta la implementación y estimación de las soluciones propuestas. En este sentido, el diseño del estudio observa la integración gradual de modelos generativos de inteligencia artificial en la formación pedagógica de los instructores de la EIA, a través de un proceso cíclico en el que se analizan los efectos de su implementación, se identifican áreas de mejora y se realizan ajustes para optimizar su funcionamiento. Este enfoque avala que las estrategias diseñadas sean oportunas y sostenibles en el tiempo, ya que se fundamentan en la experiencia directa de los docentes y en la evaluación continua de su impacto en la enseñanza.

En este sentido, la **investigación-acción** permite identificar problemas reales en contextos educativos, formular soluciones desde la práctica y evaluarlas de manera iterativa. Esta metodología combina la acción con la reflexión, involucrando directamente a los docentes como protagonistas del proceso investigativo. Elliot (1994) destaca que la investigación-acción es fundamentalmente útil en procesos de mejora educativa, ya que busca cambios significativos a través de ciclos de diagnóstico, planificación, acción y evaluación. García Llamas (2008) complementa esta visión al aseverar que la investigación-acción es idónea cuando se trata de transformar prácticas concretas, como en este caso, la cualificación pedagógica a través de nuevas tecnologías.

POBLACIÓN Y MUESTRA

La población objeto del estudio está conformada por los 29 instructores activos de la Escuela de Instrucción Aeronáutica (EIA), profesionales provenientes de áreas técnicas y operativas del sector aeronáutico que desempeñan funciones docentes en la institución. Debido a que la mayoría de ellos no cuenta con formación pedagógica formal, su participación resulta clave para analizar cómo la implementación de la inteligencia artificial puede influir en el desarrollo de sus

competencias didácticas y en su cualificación profesional como formadores.

El diseño muestral se adapta a las características de cada objetivo e instrumento de recolección de datos:

Objetivo 1 - Encuesta estructurada

Para medir percepciones generales sobre la integración de IA, se utilizó un muestreo no probabilístico por conveniencia, dada la naturaleza accesible de la población, pero se realizó una verificación estadística de la representatividad. Se aplicó la fórmula para determinar el tamaño de muestra en poblaciones finitas (Hernández-Sampieri et al., 2014):

$$n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot p \cdot q}{(N - 1) \cdot E^2 + Z^2 \cdot p \cdot q}$$

$$n = \frac{29 \cdot 3.8416 \cdot 0.25}{(28) \cdot 0.0025 + 3.8416 \cdot 0.25} \approx \frac{27.812}{1.0304} \approx 27$$

Se logró una muestra efectiva de **22 docentes**, lo que representa un 76% de la población, valor que se considera aceptable para estudios educativos (Cohen, Manion & Morrison, 2018).

Objetivo 2 y 3 - Entrevistas semiestructuradas

Se eligió una muestra intencional y típica según el criterio de diversidad de género y de programas. Se entrevistaron a cuatro docentes: dos del programa de Tripulantes de Cabina y dos del programa de Inglés Aeronáutico. Este tipo de selección es válido en estudios cualitativos donde se requiere explorar experiencias específicas y compararlas entre contextos diferentes (Patton, 2015).

Objetivo 4 - Grupo focal

Se formó un grupo focal heterogéneo, conformado por un número impar de docentes que representaban diversidad en edad, género y programa de enseñanza. No se empleó muestreo estadístico, ya que este tipo de técnica cualitativa requiere más la riqueza de perspectivas que la representatividad numérica (Krueger & Casey, 2015). El grupo evaluó el modelo diseñado a partir de un instrumento específico para esta técnica.

MÉTODOS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Para la recolección de datos, se emplearán diversas técnicas e instrumentos que permitan conseguir información desde una perspectiva tanto cuantitativa como cualitativa.

1. **Encuestas estructuradas:** Se aplicarán cuestionarios con preguntas cerradas para medir la percepción de los docentes sobre el uso de la IA en su formación pedagógica, su nivel de satisfacción con las herramientas implementadas y su impacto en el desarrollo de habilidades didácticas.
2. **Entrevistas semiestructuradas:** Se llevarán a cabo entrevistas con los estudiantes participantes para explorar en profundidad sus experiencias con la IA, sus expectativas, dificultades y percepciones sobre el impacto de estas herramientas en su práctica educativa.
3. **Grupo focal - Análisis de prototipo:** Se evaluará el posible impacto del prototipo mediante un análisis de grupo focal a expertos en educación y tecnología.

PROCEDIMIENTO Y CRONOGRAMA

La implementación de la investigación se estructurará en varias fases, distribuidas en un cronograma que garantice el desarrollo progresivo del estudio.

1. **Fase 1 - Diagnóstico inicial:** Identificación de necesidades formativas en los docentes y selección de herramientas de IA adecuadas.
2. **Fase 2 - Implementación piloto:** Integración de modelos generativos de IA en la formación de los docentes y recolección de datos iniciales.
3. **Fase 3 - Evaluación y ajuste:** Análisis de los resultados obtenidos y refinamiento de las estrategias pedagógicas basadas en IA.
4. **Fase 4 - Socialización de resultados:** Presentación de hallazgos y formulación de recomendaciones para la consolidación de un modelo de formación sostenible.

CONSIDERACIONES ÉTICAS

Se garantizará la confidencialidad de los datos coleccionados y la participación voluntaria de los docentes en el estudio. Se obtendrá el consentimiento informado de todos los participantes y se asegurará que la implementación de IA en la

formación pedagógica respete principios éticos de equidad y accesibilidad en la educación.

CAPÍTULO 4: RESULTADOS

La actual sección expone los importantes hallazgos obtenidos a partir de la aplicación de los instrumentos diseñados en cada uno de los objetivos específicos. Estos resultados permiten evidenciar, desde una perspectiva cuantitativa y cualitativa, las percepciones, necesidades y transformaciones que emergen del proceso de cualificación pedagógica de los instructores de la Escuela de Instrucción Aeronáutica (EIA) mediante la integración de un modelo generativo de inteligencia artificial. Se establece la información según el orden lógico de los objetivos de la investigación, destacando los modelos emergentes, las tensiones detectadas y las oportunidades de mejora que fueron identificadas tanto en las prácticas de enseñanza como en la apropiación de tecnologías emergentes por parte de los docentes. La triangulación de datos recogidos a través de encuestas, entrevistas, observaciones y grupos focales sustenta el análisis que se presenta a continuación, fortaleciendo la validez interpretativa del estudio.

Diagnóstico de oportunidades de mejora en los procesos de formación pedagógica de los instructores de la EIA

En el marco del primer objetivo específico, se averiguó diagnosticar las oportunidades de mejora en torno a los procesos de formación que se llevan a cabo en la Escuela de Instrucción Aeronáutica (EIA) por parte de sus instructores. Este análisis resulta crucial considerando que la EIA, como institución especializada en el ámbito aeronáutico, cuenta con profesionales altamente competentes en sus respectivas áreas técnicas, pero cuya formación pedagógica formal no siempre está alineada con los retos metodológicos contemporáneos. A partir de los datos obtenidos mediante una encuesta estructurada, se construyó un perfil detallado del cuerpo docente, se evaluaron sus niveles de preparación pedagógica y tecnológica, así como sus percepciones frente a la integración de herramientas de inteligencia artificial (IA) en su formación. Los resultados no solo permiten establecer una línea base diagnóstica, sino que también evidencian puntos de tensión, fortalezas y oportunidades de transformación en los procesos formativos institucionales.

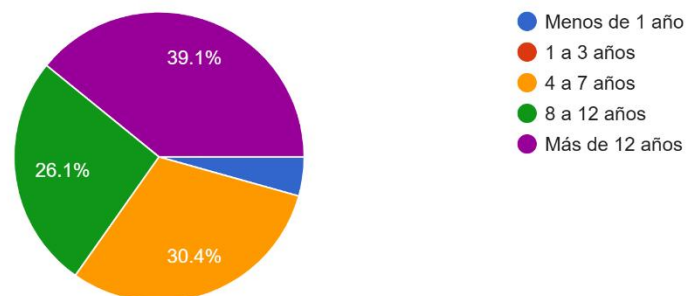
Caracterización general del cuerpo docente

Los datos coleccionados revelan una población docente con distintas edades y trayectoria profesional significativa. La mayoría de los instructores encuestados se localizan en rangos etarios entre los 35 y 54 años, lo cual indica una predominancia de adultos en etapa de fijación profesional. Esta franja etaria tiende a estar agrupada, en la literatura sobre desarrollo profesional (Day & Sachs, 2004), con niveles más altos de autonomía profesional y apertura a la innovación moderada, aunque también puede enfrentar mayores retos en la incorporación de nuevas tecnologías si estas no son acompañadas por procesos de formación adecuados (Mishra & Koehler, 2006).

Figura 4.1.1. Nivel de formación académica de los instructores.

Años de experiencia en su área de especialización

23 respuestas



Desde el punto de vista de la experiencia en docencia, se observa una heterogeneidad notoria: mientras algunos de los instructores cuentan con más de 12 años de experiencia, otros escasamente alcanzan entre 1 y 3 años. Este antecedente resalta la coexistencia de perfiles experimentados con perfiles emergentes, lo cual puede simbolizar tanto una riqueza para el trabajo colaborativo como un desafío para los métodos de cualificación homogénea. El análisis interseccional entre edad y experiencia docente sugiere que no todos los instructores con edad avanzada refieren con experiencia pedagógica larga, lo cual podría explicarse por trayectorias profesionales previas centradas únicamente en el ámbito técnico.

Nivel de formación académica y formación pedagógica

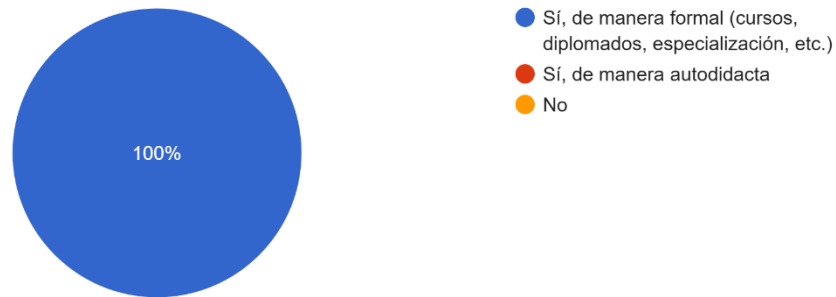
Respecto al nivel de formación académica, se confirma que la totalidad de los docentes tienen estudios universitarios de pregrado (45%), mientras que una parte relevante (35%) combina formación tecnológica o técnica con títulos universitarios. Solo un 20% ha alcanzado el nivel de posgrado. Esto involucra que, si bien la formación disciplinar es sólida en el ámbito técnico, existe una grieta en cuanto al acceso a estudios

avanzados que integren la dimensión pedagógica como eje transversal.

Figura 4.1.2. Formación en pedagogía o didáctica educativa.

¿Ha recibido formación en pedagogía o didáctica educativa?

23 respuestas



Es importante destacar que el 100% de los instructores encuestados ha recibido algún tipo de formación pedagógica formal, ya sea a través de cursos, diplomados o especializaciones. Este acierto, en principio positivo, debe ser leído críticamente. Aunque todos logran haber recibido formación didáctica, la naturaleza, profundidad y actualidad de dicha formación no fue indagada en esta fase cuantitativa. Indagaciones previas han evidenciado que la pura exposición a contenidos pedagógicos no garantiza la evolución efectiva de las prácticas de enseñanza (Darling-Hammond et al., 2017). Por tanto, uno de los retos clave está en transitar desde una

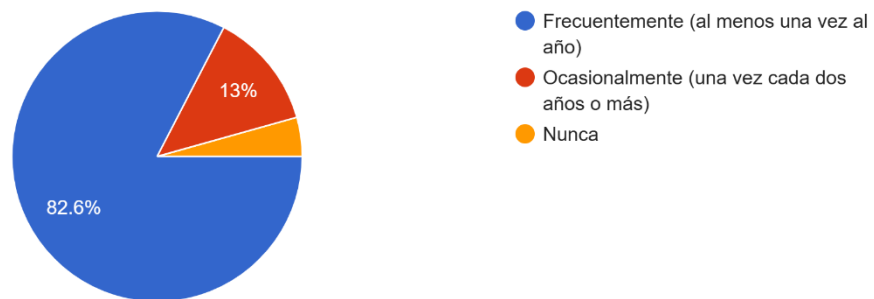
formación pedagógica casual hacia un modelo de desarrollo profesional continuo, contextualizado y con enfoque en competencias para el siglo XXI (UNESCO, 2021).

Una variable crítica para identificar oportunidades de mejora es la periodicidad con la que los docentes participan en actividades de estudios pedagógicos. Los resultados muestran que el 60% participa en ellas al menos una vez al año, lo cual es positivo. No obstante, un 40% lo hace solo esporádicamente. Este dato refleja una anomalía preocupante en el acceso sistemático a la actualización pedagógica.

Figura 4.1.3. Frecuencia de participación en capacitaciones pedagógicas.

¿Con qué frecuencia participa en capacitaciones pedagógicas?

23 respuestas



El análisis cruzado entre la periodicidad de capacitación y la autopercepción de gestación didáctica revela que incluso aquellos que participan esporádicamente en procesos formativos se sienten "muy preparados", lo cual plantea interrogantes sobre la profundidad de la autopercepción docente. Aquí es necesario considerar el llamado "efecto Dunning-Kruger" (1999), según el cual las personas con bajo conocimiento en un tema pueden sobreestimar sus competencias. Esto sugiere la urgencia de poner en práctica instrumentos externos de evaluación pedagógica, más allá de la autoevaluación, que aprueben contrastar las percepciones con evidencias de práctica.

Percepción sobre preparación para la enseñanza

Uno de los encuentros más llamativos es que el 100% de los docentes afirma sentirse "muy preparado/a" para planear y llevar a cabo clases con estrategias didácticas efectivas. Si bien esta autopercepción podría tomarse como un signo de confianza y dominio profesional, también podría ocultar resistencias al cambio o inexperiencia de los estándares pedagógicos actuales.

Figura 4.1.4. Cuadro de análisis de percepción



Desde una perspectiva epistémica crítica, esta unanimidad plantea dudas metodológicas. La validación externa mediante observación directa o evaluación de planeaciones podría apoyar a combinar esta percepción. El hecho de que todos los instructores se declaren “muy preparados” insinúa que el concepto de “estrategia didáctica efectiva” no está consensuado institucionalmente y puede estar siendo interpretado desde parámetros tradicionales o intuitivos.

Enfoques metodológicos en la práctica docente

El análisis de los enfoques metodológicos declarados por los instructores muestra una importante pluralidad. Se nombran prácticas como el aprendizaje basado en problemas, el

aprendizaje colaborativo, las clases magistrales, el aprendizaje basado en proyectos, entre otras. Esta variedad puede interpretarse como una señal de apertura metodológica, pero también puede ser muestra de una falta de consolidación de enfoques claros. Algunos instructores marcaron simultáneamente enfoques contradictorios, como clases magistrales y aprendizaje activo, lo cual sugiere un eclecticismo metodológico poco fundamentado.

Esta situación es común en instituciones técnicas donde los docentes provienen de disciplinas que tradicionalmente no incluyen formación en epistemologías del aprendizaje. Para avanzar en una verdadera innovación pedagógica, será clave implementar programas institucionales de desarrollo docente que clarifiquen conceptos clave y promuevan la reflexión sobre la coherencia entre teoría pedagógica y práctica didáctica (Shulman, 1986; Biggs & Tang, 2011).

Uso de tecnología y herramientas digitales

Otro de los elementos que revelan fortalezas institucionales es la alta familiaridad con el uso de tecnologías digitales. El 100% de los instructores afirma sentirse muy cómodo/a utilizando herramientas tecnológicas en la enseñanza. Esta

disposición es crucial para la implementación futura de modelos basados en inteligencia artificial, especialmente si se considera que la resistencia a la tecnología suele ser una de las barreras más frecuentes en procesos de transformación pedagógica.

Los recursos tecnológicos más usados incluyen presentaciones interactivas (PowerPoint, Prezi), plataformas de videoconferencia, y recursos audiovisuales. Aunque, no se evidenció un uso intensivo de plataformas adaptativas, sistemas inteligentes de tutoría o recursos con IA. Esta información señala una brecha entre el uso instrumental de las TIC y su integración didáctica avanzada, lo que refuerza la necesidad de formación orientada al uso pedagógico de herramientas emergentes (Koehler & Mishra, 2009).

Percepción sobre la inteligencia artificial como apoyo
formativo

Al consultar a los instructores sobre el papel que podría desempeñar la inteligencia artificial en su formación pedagógica, el 39% indicó que sí podría mejorarla en gran

medida, mientras que el 57% respondió que sí, pero con limitaciones. Solo un 4% indicó "no lo sé" y nadie negó completamente su utilidad. Estos datos muestran una actitud favorable pero prudente, que debe ser entendida como un espacio de oportunidad para intervenciones formativas.

El análisis cruzado entre formación pedagógica y percepción sobre la IA indica que incluso aquellos con formación pedagógica formal ven con buenos ojos la incorporación de IA, lo cual refuerza la idea de que la IA no es vista como una amenaza, sino como una herramienta de apoyo.

Tabla 4.1.5. Relación entre formación pedagógica y percepción sobre la IA

Formación pedagógica	Sí, en gran medida	Sí, pero con limitaciones	No lo sé	Total
Sí, de manera formal (cursos, diplomados, especializaciones, etc.)	9	13	1	23
Total	9	13	1	23

Entre los usos más valorados por los docentes están:

- La personalización del aprendizaje

- La generación automática de materiales
- La retroalimentación automatizada
- La automatización de tareas administrativas

Estas respuestas coinciden con estudios recientes sobre IA en educación (Luckin, 2018; Holmes et al., 2019) que destacan precisamente estos ámbitos como prioritarios en la aplicación de modelos generativos.

Barreras para la implementación de IA en la formación docente

Los instructores identificaron tres grandes barreras para la implementación de IA en su formación:

- Falta de capacitación específica
- Preocupaciones éticas y uso responsable
- Resistencia institucional o cultural al cambio

Estos resultados son afines con la literatura especializada, que advierte que la infraestructura tecnológica no es suficiente si no va acompañada de alfabetización digital crítica, marcos éticos claros y liderazgo institucional que promueva la innovación (Zawacki-Richter et al., 2019; Williamson & Eynon, 2020).

De hecho, el cruce de estos muros con las propuestas espontáneas de mejora permite vislumbrar que la primordial necesidad identificada por los docentes es el acompañamiento formativo continuo, personalizado, práctico y centrado en casos reales. Plantean desde capacitaciones presenciales hasta la creación de recursos asincrónicos institucionales, lo cual demuestra una actitud constructiva frente al cambio.

Análisis de oportunidades de mejora

A partir de los datos presentados, se identifican al menos cuatro grandes oportunidades de mejora en los procesos de formación docente de la EIA:

1. Sistematización de la formación continua: Aunque existe colaboración frecuente en procesos formativos, esta no es homogénea ni está suplida en un plan institucional estratégico. Se pide crear una ruta formativa progresiva, articulada con estándares de calidad docente y con módulos específicos de IA educativa.

2. Desarrollo de competencias digitales críticas: A pesar de la comodidad con las TIC, el uso presente es instrumental y no transformador. La formación debe avanzar hacia la integración

pedagógica significativa de tecnologías, incluyendo simuladores, plataformas adaptativas y modelos generativos.

3. Consolidación de un marco metodológico institucional: La diversidad de enfoques metodológicos requiere ser acoplada mediante un modelo pedagógico propio, que guíe la práctica docente y asegure coherencia curricular.

4. Gestión ética y participativa de la innovación: La implementación de IA debe ir conducida de protocolos éticos, transparencia algorítmica y participación docente en la toma de decisiones, para evitar la deshumanización de los procesos educativos y fortalecer la confianza corporativa.

Análisis de las necesidades de aprendizaje de los estudiantes de la EIA y su relación con las prácticas pedagógicas

De la experiencia singular al diagnóstico pedagógico

El estudio de las necesidades de aprendizaje en una institución educativa no puede solo limitarse a una medición de instrumentos de desajustes o brechas. Comprender estas necesidades implica reconstruir la experiencia vivida de los estudiantes, indagando cómo perciben, transforman y

resignifican su propio proceso formativo. Bajo esta perspectiva hermenéutica, el estudio que aquí se presenta parte de un principio fundamental: el discurso de los estudiantes no es un simple insumo para la toma de decisiones administrativas, sino una ventana privilegiada para acceder al sentido profundo del acto educativo.

Las entrevistas realizadas a cuatro estudiantes de la Escuela de Instrucción Aeronáutica (EIA) –S1, S2, S3 y S4– permiten diseñar una cartografía compleja y rica en matices de las dinámicas pedagógicas actuales. A través de sus narrativas, se configuran no solo opiniones sobre métodos o contenidos, sino también grafías de la relación educativa, aspiraciones de mejora, tensiones entre tradición e innovación, y actitudes ante las tecnologías emergentes como la IA.

A continuación, se abordarán ocho grandes dimensiones de análisis: percepción de la calidad educativa, dificultades de aprendizaje, adecuación de los métodos pedagógicos, sugerencias de mejora, uso de tecnologías, percepción sobre la IA, barreras frente a la IA y actitudes hacia el aprendizaje autónomo. Cada sección integrará citas textuales de los participantes, indicadas por su código y número de línea, como material de anclaje interpretativo.

Percepción de la calidad educativa: El conocimiento encarnado en el vínculo

La primera gran convergencia en los relatos estudiantiles es una apreciación positiva, y en ocasiones entusiasta, de la calidad educativa en la EIA. Esta percepción no se limita a un juicio sobre el contenido de los cursos, sino que se extiende hacia la estructura de las clases, la actitud de los docentes y, sobre todo, la extensión relacional del proceso de enseñanza.

S1 expresa de manera clara esta percepción cuando señala: "los profesores casi siempre preguntan si todo quedó claro. Muy rara vez no se entiende algo, pero uno puede aclararlo con el profesor" (S1, línea 45). Esta frase no solo informa sobre buenas prácticas educativas (verificación de comprensión, apertura al diálogo), sino que revela una organización de acogida, donde la duda no es sancionada sino legitimada como parte constitutiva del aprendizaje.

La valoración de la claridad, entendida como transparencia en la transmisión y disponibilidad para la retroalimentación, también aparece en el testimonio de S4: "los profesores son claros y resuelven dudas de la mejor manera" (S4, línea 345). Aquí toma fuerza la idea de que el saber técnico, es fundamental

en un entorno especializado como el aeronáutico, no se percibe como difícil o críptico, sino como un contenido que, mediado por el docente, se vuelve perteneciente.

Por el contrario, el reconocimiento de la calidad educativa no se termina en el plano técnico. Para S3, lo distintivo de los instructores de la EIA es su responsabilidad emocional con la enseñanza: "los instructores están muy capacitados, se nota su conocimiento y que les gusta enseñar" (S3, línea 215). El "gusto por enseñar" surge aquí como un diferencial clave: no se trata solo de dominar una materia, sino de tener la disposición afectiva de compartirla, de hacer de la enseñanza un acto de entrega, y no de imposición.

La carga afectiva de la práctica educativa se hace aún más explícita en la narrativa de S4, quien afirma: "me enamoré de la carrera gracias a la forma en que enseñan" (S4, línea 348). Esta afirmación es potente: dispone que el acto educativo, cuando se vive como sensación, tiene la capacidad de no solo transmitir conocimientos, sino de constituir identidades y proyectar horizontes vitales.

Desde esta mirada, podemos interpretar que en la EIA el aprendizaje no es vivido como una obligación externa, sino como una experiencia de reconocimiento: reconocimiento del alumno como interlocutor válido, reconocimiento del docente como

árbitro vocacional, reconocimiento del saber cómo posibilidad de transformación personal y profesional.

Dificultades en el aprendizaje: Ritmos de saturación y resiliencia pedagógica

Aunque la visión general de la calidad educativa es positiva, las narraciones permiten identificar también dificultades recurrentes que atraviesan la experiencia formativa. La primordial de ellas es el exceso de información en tiempos reducidos, fenómeno que genera saturación cognitiva y, en algunos casos, sensación de frustración.

S1 explica: "a veces me cuesta estar al nivel de ellos" (S1, línea 58), en referencia a la dificultad de seguir el ritmo impuesto por los módulos, especialmente cuando la ligereza de avance favorece a estudiantes con mayor capacidad de asimilación inmediata. Este problema, aunque en parte atribuible a las diferencias individuales, pone en evidencia una problemática estructural: la necesidad de ajustar los ritmos de enseñanza a los tiempos reales de procesamiento y retención del conocimiento.

S3 coincide en señalar la saturación como obstáculo, afirmando: "es mucha información en poco tiempo. A veces las clases son muy pocas y hay demasiada información, eso satura un poco" (S3,

línea 223). Esta evidencia alerta sobre un desacuerdo entre la densidad del contenido y el tiempo disponible para su unificación significativa, lo que puede llevar a una interiorización superficial de conceptos que piden mayor elaboración.

No obstante, un rasgo característico de los relatos es que, a pesar de estas dificultades, los estudiantes no muestran rechazo hacia la institución ni hacia sus docentes. Por el contrario, reconocen el acompañamiento poderoso como un factor que amortigua las tensiones. Como afirma S1: "los profesores son muy atentos. Si uno tiene dudas, ellos ayudan" (S1, línea 61).

Este acompañamiento, que combina paciencia, disponibilidad y personalización, compone una estrategia de resiliencia pedagógica que permite mantener el proceso formativo aun en contextos de alta exigencia. Desde una perspectiva crítica, podría decirse que la EIA ha logrado edificar no solo una guía instructiva eficiente, sino un ecosistema relacional capaz de contener las ineludibles dificultades del aprendizaje técnico especializado.

Relación entre las necesidades de aprendizaje y las prácticas pedagógicas implementadas

La caracterización de las necesidades de aprendizaje no puede entenderse de forma aislada respecto a las prácticas pedagógicas efectivas que las atienden o, en algunos casos, inadvertidamente las perpetúan. Las necesidades mencionadas por los estudiantes no son demandas abstractas ni simples enunciaciones de escasez, sino configuraciones vivas de una experiencia formativa situada, que se inscriben en las condiciones materiales, temporales y afectivas en las que se desenvuelve la vida académica. En este sentido, lo pedagógico no puede reducirse a un conjunto de técnicas de transmisión, sino que debe ser comprendido como un entramado de relaciones, ritmos, gestos, dispositivos y horizontes que dan forma a la posibilidad misma de aprender.

Este apartado analiza, a partir de los hallazgos del objetivo específico 2, cómo las percepciones estudiantiles revelan conexiones —explícitas o implícitas— entre las estrategias didácticas utilizadas por los docentes de la Escuela de Instrucción Aeronáutica (EIA) y los retos formativos que enfrentan sus estudiantes. Se parte del principio hermenéutico de que toda práctica educativa está cargada de sentido, de que

las formas de enseñar no solo conforman contenidos, sino que modelan subjetividades, y de que las experiencias de los estudiantes permiten vislumbrar la lógica profunda de las instituciones formadoras.

En conclusión, comprender las necesidades de aprendizaje exige ir más allá de una mirada simplista o técnica. Estas no son solo lagunas de conocimiento que deben llenar, sino manifestaciones dinámicas y profundamente situadas de los caminos vitales y académicos de los estudiantes. Así, cada necesidad expresa no solo una carencia, sino también una aspiración inscrita en los ritmos, tensiones y afectos que atraviesan la vida educativa. La pedagogía, por tanto, debe asumirse como una práctica relacional e integral que no se agota en la transmisión de saberes, sino que configura escenarios, vínculos y subjetividades que habilitan o restringen las posibilidades de aprender.

Convergencias entre estrategias docentes y demandas de aprendizaje

Uno de los principales hallazgos originarios del análisis de las entrevistas es que las prácticas pedagógicas actuales en la EIA, centradas en la combinación entre teoría, práctica y

experiencia real del sector aeronáutico, responden en buena medida a las necesidades expresadas por los estudiantes. Esta convergencia no es menor, ya que evidencia un tipo formativo que, aunque todavía requiere ajustes, se encuentra alineado con expectativas y exigencias contemporáneas en el ámbito de la educación técnica especializada.

Los cuatro estudiantes entrevistados recalcan como elemento positivo la incorporación de ejemplos vivenciales, recursos audiovisuales, simuladores y la interacción con docentes que han ejercido profesionalmente en los escenarios que enseñan. Esta congruencia entre teoría y práctica genera confianza, credibilidad y motivación. Como lo menciona S3: "lo que aprendemos lo practicamos o lo relacionamos con ejemplos o experiencias de los profesores" (S3, línea 226). Esta práctica no solo activa la clase, sino que sitúa el conocimiento en un marco narrativo cercano, comprensible y aplicable. El docente deja de ser un transmisor neutro y se convierte en un testigo del saber en acción, es decir, en alguien que simboliza el conocimiento que expone.

S4, en un testimonio complementario, resalta: "me gusta que haya un simulador porque nos pone en el papel de tripulantes, lo que nos motiva más" (S4, línea 354). Aquí, el énfasis está en la motivación intrínseca que produce la inmersión en

entornos simulados, donde la experiencia no es solo auditiva o visual, sino también corporal, emocional y performativa. La simulación, en este contexto, no es un lujo, sino una estrategia primordial para el desarrollo de competencias integrales, especialmente en un campo donde la toma de decisiones bajo presión y el trabajo en equipo son esenciales.

A pesar de que el ajuste entre prácticas docentes y necesidades no es homogénea ni completa, los estudiantes también identifican grietas estructurales que afectan su proceso de aprendizaje, particularmente en relación con la gestión del tiempo, la sobrecarga informativa y la insuficiencia de espacios de práctica activa en algunos módulos. Por ejemplo, S1 expresa con claridad: "hay clases muy cortas, de solo dos días, lo que hace que sea mucha información en poco tiempo" (S1, línea 79). Este fragmento expone una irregularidad entre el diseño curricular y los ritmos reales de apropiación cognitiva, lo que pone en tensión la eficacia de las prácticas pedagógicas cuando el tiempo disponible resulta escaso para procesar, aplicar y consolidar el contenido recibido.

S3 complementa esta crítica estructural al afirmar que "a veces uno se satura con tanta información y hay compañeros que expresan que ya no pueden asimilar más" (S3, línea 233). Esta observación introduce una dimensión colectiva al problema: la

sobrecarga no solo afecta al individuo, sino que se convierte en un malestar compartido, un ruido de fondo que acompaña la experiencia educativa y que, si no es abordado, puede derivar en desmotivación o trivialidad del aprendizaje.

Lo que se pone en certeza en estos testimonios es que el éxito parcial de las estrategias actuales no puede ser usado como argumento para paralizarlas. La incorporación de ejemplos reales, la disposición afectiva de los docentes y el uso de recursos tecnológicos son valorados por los estudiantes, pero no bastan si no se acompaña de una adecuada distribución del tiempo, una planificación curricular coherente y una diversificación de métodos activos que permitan a todos los perfiles de estudiante avanzar a su propio ritmo, con significado y con autonomía creciente.

Lógicas pedagógicas implícitas y horizontes de mejora

Más allá de las prácticas visibles, los relatos estudiantiles permiten entrever la presencia de lógicas pedagógicas implícitas que configuran el ambiente de aprendizaje en la EIA. Estas lógicas —que no siempre son explícitas en los planes de estudio— estructuran las formas de relación, las expectativas institucionales y las posibilidades de innovación

metodológica. A partir de las entrevistas, se pueden identificar al menos dos lógicas coexistentes, en tensión productiva: una lógica afectivo-vocacional basada en la cercanía, el acompañamiento y la motivación; y una lógica técnico-modular, más orientada a la cobertura de contenidos, la evaluación rápida y el cumplimiento estructural de los programas.

La primera lógica se manifiesta en testimonios como el de S4: "me enamoré de la carrera gracias a la forma en que enseñan" (S4, línea 348). Esta frase —que trasciende la evaluación funcional de una clase— revela que el acto pedagógico es vivido como un encuentro significativo con un otro que transmite pasión, sentido y pertenencia. Para S4, la enseñanza no solo le ofrece conocimiento, sino que le da una razón para comprometerse con la profesión. Esta lógica afectivo-vocacional es uno de los grandes aciertos de la EIA, y debe ser preservada como eje estructural de su identidad pedagógica.

Por diferencia, la lógica técnico-modular aparece cuando los estudiantes relatan cómo la estructura de los cursos —rápida, compacta, a veces apresurada— entorpece la apropiación reflexiva de los contenidos. S1 lo expresa al decir que "uno tiene clase un día y al otro ya es evaluación" (S1, línea 80), lo que indica que la lógica del cumplimiento programático puede

operar en contra de la lógica del aprendizaje significativo. En términos de Morin (2001), podríamos decir que hay una desarticulación entre la programación lineal del sistema y la complejidad del sujeto que aprende.

Una exposición clara de esta tensión se encuentra en la crítica al uso excesivo y pasivo de diapositivas, mencionada por S4: "una sugerencia sería que algunos profesores no pasen tan rápido las diapositivas... También ayudaría hacer más juegos o dinámicas" (S4, línea 365). Esta sugerencia, lejos de ser anecdótica, requiere el modelo pedagógico dominante: el alumno no pide solo más tiempo o más recursos, sino otra forma de habitar la clase, otra manera de ser en el aula. Se trata de un llamado a circular de la presentación de información hacia la co-construcción del conocimiento, desde la exposición hacia la interacción.

En este marco, la incorporación de herramientas como la inteligencia artificial —mencionada positivamente por los cuatro entrevistados— puede ofrecer una vía para nivelar ambas lógicas, si y solo si se integra con criterios pedagógicos sólidos. Como propone S2: "se podría utilizar ChatGPT para algunas cosas, como la planeación de situaciones de emergencia" (S2, línea 160). Aquí la IA no es vista como sustituto del docente, sino como extensión de su capacidad formadora,

permitiendo simular, examinar, contrastar y generar contenidos personalizados que enriquecen la experiencia de aprendizaje.

En conclusión, el reconocimiento de estas lógicas en tensión permite planear un horizonte de mejora que no consiste en desechar lo logrado, sino en ahondar sus fortalezas y corregir sus limitaciones. La calidad pedagógica, en este sentido, no se alcanza por acumulación de recursos o cobertura de contenidos, sino por la armonización entre forma, ritmo y sentido, en diálogo permanente con quienes aprenden.

Proyección de un agente pedagógico basado en ChatGPT para la cualificación docente en la EIA

Introducción: De la identificación de necesidades a la construcción de soluciones

El análisis cualitativo realizado en el marco de esta investigación no solo permitió dejar en evidencia necesidades formativas claras y valoraciones sobre las prácticas pedagógicas en la Escuela de Instrucción Aeronáutica (EIA), sino también abrió un terreno fértil para el diseño de soluciones tecnológicas contextualizadas. Entre las

herramientas emergentes que han captado la atención del estudiantado se encuentra la inteligencia artificial generativa, mencionada en múltiples ocasiones como una posibilidad de apoyo, dinamización y personalización del aprendizaje. Esta sección plantea, desde una lógica descriptiva y propositiva, la creación de un agente pedagógico basado en ChatGPT, que atienda las oportunidades detectadas en los testimonios, fortalezca las prácticas actuales y contribuya a un ecosistema formativo más activo, accesible y adaptativo.

Justificación desde los hallazgos: IA como extensión del acompañamiento docente

Los relatos recogidos muestran una actitud abierta, aunque matizada, hacia el uso de tecnologías basadas en IA. Los estudiantes reconocen que herramientas como ChatGPT podrían proporcionar la comprensión de contenidos, el diseño de simulaciones, la planificación de situaciones críticas y la generación de materiales de apoyo. Como expresó S2: "se podría utilizar, por ejemplo, ChatGPT para algunas cosas, como la planeación de situaciones de emergencia" (S2, línea 160). Este tipo de enunciado sugiere que, en lugar de concebir la IA como reemplazo del docente, el estudiante la imagina como una

extensión inteligente del proceso formativo, capaz de generar entornos conversacionales para practicar, resolver dudas o simular contextos reales.

Asimismo, S1 y S3 reconocen que el acceso a plataformas digitales complementarias ha sido positivo, y muestran disposición a recibir formación adicional en herramientas de aprendizaje autónomo y tecnología educativa (S1, línea 108; S3, línea 240). Esta actitud permite conjeturar una base cultural favorable para el uso de agentes conversacionales en el proceso de cualificación docente: si los estudiantes ya ven valor en estas tecnologías para su formación, los docentes pueden beneficiarse de su uso para el diseño de clases, generación de ejemplos, evaluación formativa y simulación de escenarios pedagógicos complejos.

Funcionalidades proyectadas del agente ChatGPT-EIA

El agente proyectado, denominado tentativamente ChatGPT-EIA, sería una instancia de IA generativa entrenada o personalizada con base en las características del currículo, la cultura institucional y los requerimientos pedagógicos propios del entorno aeronáutico. No se trataría simplemente de implementar una interfaz genérica, sino de configurar un entorno

conversacional adaptado al contexto y objetivos de la institución.

Entre las funcionalidades esperadas del agente, se incluyen:

- **Diseño asistido de contenidos pedagógicos:** El agente podrá ayudar al docente en la creación de presentaciones, casos prácticos, simulaciones escritas y rúbricas de evaluación adaptadas a los módulos de instrucción de la EIA.
- **Simulación de escenarios de emergencia y protocolos operativos:** Mediante prompts diseñados con base en la normativa aeronáutica, el agente podrá simular interacciones, emergencias o procedimientos para ser utilizados en el aula como prácticas guiadas.
- **Retroalimentación formativa personalizada:** El agente puede ser programado para formular preguntas de repaso, analizar respuestas escritas por los estudiantes y ofrecer retroalimentación inmediata, permitiendo al docente dedicar más tiempo a intervenciones personalizadas.
- **Guía de buenas prácticas pedagógicas:** Para los instructores con menor formación en didáctica, el agente puede ofrecer sugerencias sobre estrategias de enseñanza, construcción de objetivos de aprendizaje, secuencia de contenidos y uso de recursos tecnológicos.

- Desarrollo de pensamiento crítico y autónomo: Para los estudiantes, el agente podría abrir espacios conversacionales que inviten a argumentar, comparar, tomar decisiones y reflexionar, más allá de memorizar contenidos.

Esta combinación de funcionalidades permite proyectar al agente ChatGPT-EIA como una herramienta polifuncional y flexible, cuya introducción no sustituye la labor docente, sino que la amplía, dinamiza y contextualiza.

Condiciones de implementación y consideraciones éticas

La implementación efectiva de un agente pedagógico basado en ChatGPT requiere atender al menos tres dimensiones clave:

- Formación docente en prompts y curaduría digital: No basta con habilitar el agente, es necesario capacitar a los docentes en el uso estratégico de prompts, la interpretación crítica de respuestas generadas y la curaduría del material entregado a los estudiantes.
- Vigilancia ética y manejo de sesgos: Como toda IA generativa, el agente ChatGPT puede reproducir sesgos lingüísticos, epistemológicos o culturales. La institución deberá establecer protocolos claros de vigilancia ética, definir límites de uso y asegurar la transparencia en el diseño del sistema.

- Adaptación al currículo y lenguaje institucional: La personalización del agente deberá considerar la terminología aeronáutica específica, el enfoque competencial del currículo, los reglamentos internos y la cultura pedagógica de la EIA, evitando soluciones genéricas.
- Equidad en el acceso: Dado que no todos los docentes ni estudiantes tienen la misma familiaridad con herramientas de IA, es clave asegurar estrategias de alfabetización digital y dispositivos accesibles, que eviten una brecha tecnológica dentro del aula.

Proyección institucional: IA como aliado estratégico en la formación

La creación del agente ChatGPT-EIA se proyecta como una respuesta innovadora a las tensiones pedagógicas identificadas en este estudio: la sobrecarga de contenidos, la limitación temporal de los módulos, la falta de recursos complementarios, la demanda de personalización y el deseo de incorporar herramientas más dinámicas en el aula.

Lejos de representar una moda pasajera, este agente se implanta en una estrategia institucional de transformación educativa,

en la que la inteligencia artificial no desplaza el saber docente, sino que lo repara, permitiendo mayor énfasis en la mediación, la tutoría y la innovación didáctica. En un entorno como la EIA, donde la exigencia técnica coexiste con la vocación pedagógica, contar con un asistente inteligente puede ser decisivo para fortalecer la calidad educativa sin sacrificar el acompañamiento humano.

El agente ChatGPT-EIA puede convertirse, en este sentido, en una articulación tecnológica entre la tradición formativa del instructor experto y los nuevos escenarios cognitivos del siglo XXI. Su valor no vive solo en lo que responde, sino en lo que habilita: más tiempo para crear, más espacio para acompañar, más oportunidades para aprender.

Diseño del prototipo

Finalidad del Agente

El agente de inteligencia artificial denominado MALE nace como respuesta a una necesidad crítica identificada en el contexto educativo especializado de la Escuela de Instrucción Aeronáutica (EIA): la carencia de formación pedagógica formal en sus instructores. La EIA, como institución que forma

profesionales altamente técnicos en el sector aeronáutico, cuenta con una planta docente experta en sus áreas de conocimiento, pero que en muchos casos carece de las competencias pedagógicas necesarias para planificar, ejecutar y evaluar procesos de enseñanza-aprendizaje efectivos. Esta situación genera brechas significativas en la calidad educativa, especialmente en lo que respecta al uso de metodologías activas, la adaptación del currículo a las necesidades de los estudiantes, y la integración de tecnologías educativas emergentes.

Frente a esta problemática, la creación de MALE se proyecta como un recurso innovador que busca cualificar la práctica docente a través del acompañamiento personalizado, continuo y basado en inteligencia artificial generativa. El agente MALE no es un simple asistente técnico, sino un mediador didáctico que ofrece apoyo a los instructores en la construcción de experiencias de aprendizaje significativas. Su propósito es potenciar el desarrollo de habilidades pedagógicas mediante la generación de contenidos adaptativos, la orientación metodológica, la resolución de dudas pedagógicas y la sugerencia de estrategias didácticas contextualizadas. A diferencia de otros modelos automatizados, MALE está diseñado desde una comprensión profunda del contexto educativo,

incorporando enfoques cualitativos y criterios de pertinencia educativa y ética.

Adicionalmente, MALE tiene como finalidad contribuir al fortalecimiento institucional de la EIA, alineándose con los objetivos estratégicos de excelencia académica, mejora continua e innovación pedagógica. Al incorporar un modelo generativo de inteligencia artificial como parte del ecosistema formativo, la institución no solo responde a las exigencias del siglo XXI, sino que también se posiciona como referente en la implementación de tecnologías disruptivas con enfoque educativo. El agente está diseñado para adaptarse a múltiples niveles de uso, desde el acompañamiento básico en la planificación de clases hasta la generación compleja de secuencias didácticas integradas y alineadas con los estándares de la NTC 5555.

El objetivo general de MALE se articula con una visión humanista y crítica de la educación. La tecnología, lejos de reemplazar la labor docente, se convierte en una herramienta poderosa para su empoderamiento. MALE busca ser un catalizador del cambio educativo desde adentro, ofreciendo a los instructores una oportunidad real de apropiarse de nuevas herramientas, resignificar su rol y elevar la calidad de su práctica profesional. En este sentido, el agente no solo es un

producto de investigación, sino un dispositivo transformador que dialoga con el paradigma sociocrítico y los principios de justicia, equidad y accesibilidad educativa.

Metodología de Creación del Agente

La creación del agente MALE se fundamentó en una metodología rigurosa, guiada por principios de investigación-acción bajo el paradigma sociocrítico. Este enfoque permitió desarrollar una propuesta que no solo incorpora inteligencia artificial generativa como herramienta tecnológica, sino que la articula a un proceso de transformación educativa consciente, participativa y situada en el contexto institucional de la Escuela de Instrucción Aeronáutica (EIA). Desde esta perspectiva, la tecnología se entiende como un medio para potenciar la reflexión crítica sobre la práctica docente, no como un fin en sí misma. El proceso de creación de MALE fue, por tanto, un ejercicio investigativo en el que los docentes no solo participaron como usuarios, sino como co-creadores del prototipo, validando sus funcionalidades desde la experiencia directa.

La metodología de desarrollo del agente MALE se estructuró en cinco fases clave, cada una con objetivos específicos y acciones orientadas a garantizar su pertinencia pedagógica y funcionalidad técnica. La primera fase correspondió al

diagnóstico pedagógico, en la cual se realizó un levantamiento de información mediante encuestas, entrevistas y grupos focales con los instructores de la EIA. Esta etapa permitió caracterizar el perfil docente, identificar brechas pedagógicas y comprender las expectativas formativas de los instructores. La información recopilada sirvió como insumo para definir los ejes funcionales del agente, garantizando que sus capacidades respondieran a necesidades reales y contextualizadas.

La tercera fase se centró en la parametrización técnica del agente a través de la plataforma MiGPTs de OpenAI, definiendo elementos fundamentales como su personalidad, tono comunicativo, dominio de conocimiento, funciones clave y restricciones operativas. El agente fue configurado para desempeñar un rol de asistente pedagógico experto, con un estilo de comunicación claro, explicativo y empático, capaz de interactuar con instructores sin formación previa en pedagogía. Entre sus funcionalidades se incluyeron la generación de planeaciones didácticas, propuestas metodológicas, rúbricas de evaluación, orientación en normativas educativas, así como la sugerencia de herramientas y estrategias de enseñanza adaptadas al contexto de la formación técnica aeronáutica.

Parametrización del Agente en MiGPTs

La parametrización del agente MALE dentro del entorno de MiGPTs de OpenAI constituye una etapa crítica en su desarrollo, pues es aquí donde se configuran las características esenciales que definirán su comportamiento, su estilo de interacción, sus límites y su campo de acción. Esta fase se llevó a cabo con base en los hallazgos obtenidos en las fases anteriores del proyecto, especialmente el diagnóstico pedagógico y las necesidades expresadas por los instructores de la EIA. Se partió de la idea de diseñar un asistente pedagógico con un enfoque altamente personalizado, centrado en la asesoría metodológica, el diseño instruccional y la generación de recursos educativos alineados al contexto técnico laboral y las competencias docentes requeridas por la educación superior en el sector aeronáutico.

Uno de los aspectos más importantes definidos en la parametrización fue la personalidad y el estilo comunicativo del agente. MALE fue diseñado con un tono profesional, empático, claro y respetuoso, adecuado para comunicarse con adultos en formación profesional. A diferencia de un chatbot genérico, este agente fue configurado para utilizar un lenguaje técnico-educativo preciso, evitar ambigüedades y ofrecer explicaciones detalladas cuando es necesario. También se consideró su capacidad para emplear ejemplos, analogías, y esquemas comparativos que faciliten la comprensión de temas

complejos relacionados con pedagogía, evaluación y planificación didáctica. Este estilo discursivo fue validado a través de iteraciones con usuarios durante las pruebas piloto, ajustando el nivel de profundidad de sus respuestas para que fuera adecuado al perfil del instructor promedio en la EIA.

En términos funcionales, MALE fue programado para ejecutar tareas específicas dentro del entorno pedagógico: proponer estructuras de clases efectivas, generar rúbricas y estrategias de evaluación, asesorar en la redacción de objetivos de aprendizaje y ofrecer referencias normativas relacionadas con el ámbito técnico laboral en Colombia. Además, el agente fue configurado para reconocer palabras clave como 'competencias', 'metodologías activas', 'formación técnica', 'aula invertida' o 'tripulante de cabina', de manera que pueda adaptar su respuesta a las necesidades del contexto. Esta funcionalidad semántica le permite a MALE entender mejor los requerimientos de los usuarios y responder de forma pertinente, incluso cuando las consultas son formuladas con términos comunes del lenguaje docente o institucional.

Por último, se definieron cuidadosamente las restricciones y limitaciones del agente, como parte de un enfoque ético y pedagógicamente responsable. MALE no debe emitir juicios personales, no realiza diagnósticos médicos ni asesorías

legales vinculantes, y no sustituye la mediación humana en la toma de decisiones pedagógicas. Asimismo, fue entrenado para ofrecer referencias, sugerencias y orientaciones, pero no para imponer criterios. Este conjunto de parámetros asegura que el agente opere dentro de una zona segura de interacción, alineada a los principios de respeto a la autonomía docente, integridad educativa y uso ético de la inteligencia artificial. Se incluyeron mensajes de advertencia ante preguntas fuera de su alcance y se priorizó la transparencia sobre la fuente de sus recomendaciones, promoviendo así una relación de confianza y colaboración entre el instructor humano y el asistente digital.

Descriptivo de creación de agente

1. Acceso a la plataforma

La creación del agente MALE inicia con el ingreso a la plataforma de OpenAI mediante el navegador web, accediendo directamente a la sección "Explore GPTs" dentro del entorno de ChatGPT. Es requisito fundamental contar con una cuenta registrada en OpenAI y tener activa la suscripción al plan ChatGPT Plus, dado que la herramienta de creación de agentes

personalizados (MiGPTs) está habilitada exclusivamente para usuarios con dicha membresía. Esta fase inicial no requiere conocimientos técnicos complejos, pero sí una navegación básica por el entorno de usuario de la plataforma.

Al ingresar, el usuario debe dirigirse al apartado superior derecho donde se encuentra la opción "Create a GPT". Esta opción habilita el asistente interactivo para construir un modelo personalizado desde cero, guiando al usuario a través de varias etapas de configuración que incluyen la definición del rol, funciones, estilo de respuesta y corpus de entrenamiento del agente. Se recomienda realizar capturas de pantalla de esta fase inicial para efectos de documentación en el informe final, evidenciando el entorno de trabajo y la interfaz de inicio.

2. Configuración inicial del agente

Una vez activado el asistente de creación, la primera sección solicita el ingreso de una descripción general del agente. Este campo es esencial, ya que define el propósito funcional y el contexto de aplicación. En el caso del agente MALE, se redactó la siguiente descripción como punto de partida:

"MALE es un agente pedagógico inteligente diseñado para asistir a instructores del sector aeronáutico en su cualificación pedagógica. Su objetivo es apoyar la planificación didáctica, la evaluación por competencias y la implementación de metodologías activas en la enseñanza técnica superior, conforme a estándares de calidad educativa y normativas como la NTC 5555."

Adicionalmente, se enumeran las tareas específicas que podrá desempeñar el agente. En este punto, es fundamental declarar explícitamente las funciones deseadas para orientar la programación interna del modelo. Para MALE, estas tareas incluyeron: estructurar sesiones de clase, redactar objetivos de aprendizaje, generar rúbricas, sugerir metodologías apropiadas, explicar enfoques como aula invertida, aprendizaje basado en problemas y competencias, y proveer retroalimentación didáctica conforme a las mejores prácticas.

3. Ingeniería de prompts y configuración avanzada

La sección de personalización avanzada permite definir la lógica interna del agente a través de lo que se conoce como ingeniería de prompts (prompt engineering). Esta etapa es

crítica, ya que establece las instrucciones permanentes que el agente seguirá en su interacción con los usuarios. Estas instrucciones actúan como el marco epistemológico, axiológico y operativo del modelo.

Para MALE se construyó una estructura de prompt sistemático, basada en su carácter educativo, técnico y normativo. A continuación, se presenta el texto empleado como guía del comportamiento del agente:

"Eres MALE, un agente especializado en apoyar a instructores del sector aeronáutico en su formación pedagógica. Tu función principal es brindar asesoría técnica, didáctica y metodológica en el diseño e implementación de clases efectivas, con un lenguaje profesional, claro y empático. Tus respuestas deben ser extensas, explicativas, bien estructuradas en párrafos completos, y deben incorporar fundamentos pedagógicos cuando corresponda. No estás autorizado para emitir opiniones personales, asesorar jurídicamente ni realizar diagnósticos médicos. Utilizas como referencias la NTC 5555, metodologías activas de enseñanza-aprendizaje, marcos como TPACK y enfoques pedagógicos centrados en competencias."

Este conjunto de instrucciones fue ingresado en el campo "Instructions" o "Customize your GPT" y se complementa con reglas adicionales que limitan su ámbito de acción, garantizando que el agente se mantenga dentro del enfoque propuesto por la investigación.

4. Carga de corpus y documentación especializada

Una funcionalidad estratégica de MiGPTs es la posibilidad de adjuntar archivos al agente para dotarlo de un conocimiento específico. Esta opción se encuentra bajo la sección "Knowledge" o "File Uploads". Para el caso de MALE, se definió un conjunto de cinco corpus documentales, cuidadosamente elaborados a partir del marco teórico y estado del arte de la investigación. Cada uno de estos archivos contiene información estructurada sobre:

- Estrategias pedagógicas en educación superior.
- Habilidades docentes y competencias del siglo XXI.
- Modelos generativos de IA y su aplicación educativa.
- Formación pedagógica en contextos técnicos.
- Regulaciones y orientaciones pedagógicas según la NTC 5555.

Estos documentos (ver anexos), preparados en formato Word, fueron diseñados para facilitar la comprensión del agente respecto a temas clave, y le permiten ofrecer respuestas con fundamento en evidencia, evitando el uso de información genérica o descontextualizada. La carga de estos archivos se realiza mediante la funcionalidad de arrastrar y soltar, o desde el explorador de archivos del sistema operativo.

5. Configuración de herramientas adicionales

OpenAI permite activar herramientas adicionales para el funcionamiento del agente. En este apartado, el creador puede decidir si su agente tendrá capacidad de navegación web, generación de imágenes, procesamiento de código Python o lectura de archivos subidos por el usuario. En el diseño de MALE, se habilitaron las siguientes funciones:

- **Procesamiento de archivos:** para que el agente pueda leer planificaciones, rúbricas o actividades entregadas por los instructores.
- **Código Python:** útil en escenarios que requieran cálculos de notas, visualización de gráficos educativos o simulaciones.

- Navegación web: opcional, puede habilitarse si se requiere complementar con información actualizada.

Es fundamental no sobrecargar al agente con funciones innecesarias, para evitar errores o desvíos en su comportamiento. Cada herramienta debe corresponder con un propósito claramente definido en el contexto del proyecto educativo.

6. Pruebas, validación y ajustes iterativos

Una vez configurado el agente, se realizan pruebas piloto para verificar la coherencia de sus respuestas y su ajuste a las necesidades de los usuarios. Estas pruebas consisten en ingresar una serie de solicitudes (prompts) representativas de los casos de uso definidos. Por ejemplo:

"Diseña una clase de dos horas sobre gamificación en la formación de tripulantes."

"Elabora una rúbrica de evaluación para una práctica en cabina."

"Explica las fases del ABP con un ejemplo aplicado a la instrucción aeronáutica."

La validez del agente se determina a partir de la calidad de sus respuestas, el cumplimiento de sus instrucciones, la pertinencia metodológica y su tono comunicativo. En caso de desviaciones, el creador puede regresar al panel de edición para ajustar el prompt base, modificar las herramientas activadas o reemplazar archivos adjuntos. Este proceso de afinación es iterativo y forma parte de la validación constructiva del prototipo como producto final de investigación aplicada.

7. Publicación y control de acceso

Finalmente, la plataforma permite seleccionar el nivel de privacidad del agente. Este puede configurarse como privado (uso exclusivo del creador), compartido mediante enlace restringido, o publicado públicamente para acceso de otros usuarios de OpenAI. En el caso del agente MALE, se recomienda mantenerlo como modelo privado o compartido únicamente con la comunidad educativa de la EIA, especialmente si contiene documentos institucionales internos.

Este paso culmina el proceso técnico de construcción del agente y da paso a su implementación experimental dentro de la estrategia pedagógica propuesta por el proyecto de investigación.

8. Integración del agente MALE con plataforma de visualización 3D desarrollada en Unity y WebGL

Como parte del proceso de validación, contextualización institucional e innovación tecnológica, el agente de inteligencia artificial MALE fue integrado a una plataforma de visualización tridimensional interactiva desarrollada por la Universidad Sergio Arboleda. Esta integración tuvo como objetivo ampliar la experiencia de usuario, facilitando la interacción en un entorno visual que permitiera representar al agente no solo como una instancia conversacional textual, sino como un asistente virtual tridimensional alojado en la web.

La herramienta fue construida utilizando Unity, uno de los motores gráficos más robustos en la industria del desarrollo de entornos tridimensionales, y desplegada a través de WebGL, una tecnología que permite ejecutar gráficos 3D interactivos dentro de navegadores modernos sin necesidad de instalar software adicional. Esta decisión tecnológica tuvo como finalidad asegurar la accesibilidad multiplataforma del

entorno (funcional desde computadores portátiles, de escritorio y eventualmente desde tabletas), sin comprometer el rendimiento ni la calidad visual.

La solución diseñada por la Universidad Sergio Arboleda consta de una interfaz gráfica en la que el agente MALE se representa mediante un avatar animado ubicado dentro de un espacio virtual minimalista. Este entorno funciona como punto de entrada al sistema inteligente y permite al usuario docente interactuar con el agente en lenguaje natural mediante escritura o mensajes de voz. El entorno tridimensional desarrollado está sincronizado con el backend del modelo generativo de OpenAI, lo que permite que las respuestas del agente se visualicen de manera inmediata dentro de la interfaz 3D. En términos funcionales, el mecanismo actúa como una capa de presentación que hace visible y tangible la inteligencia artificial entrenada, mejorando la experiencia de interacción desde un enfoque multimodal.

Desde el punto de vista técnico, la arquitectura de integración incluyó una capa de conectividad entre la aplicación WebGL alojada en un entorno institucional y el motor conversacional generado en la plataforma MiGPTs. Esta articulación requirió un desarrollo específico en Unity, mediante scripts en C# que gestionan la entrada del usuario, la comunicación con el

servidor, y la actualización dinámica de la interfaz de usuario con base en las respuestas del agente.

El uso de esta herramienta de visualización 3D no fue simplemente ornamental, sino una estrategia metodológica orientada a mejorar la apropiación tecnológica por parte de los instructores, especialmente aquellos con limitadas competencias digitales. La representación visual de MALE como un asistente tridimensional busca aumentar la empatía del usuario, ofrecer un entorno amigable para la consulta y fortalecer el vínculo simbólico entre la inteligencia artificial y la función docente. Asimismo, esta integración refleja una apuesta institucional por el desarrollo de soluciones innovadoras en el campo de la educación superior técnica y tecnológica, alineadas con las tendencias contemporáneas en realidad aumentada, inteligencia artificial y gamificación educativa.

Este entorno, creado específicamente para este proyecto, fue concebido como parte integral del producto de investigación y representa una muestra del trabajo articulado entre las áreas académica, tecnológica e investigativa de la Universidad Sergio Arboleda. A través de esta plataforma, el agente MALE no solo se convierte en una herramienta de asistencia pedagógica, sino también en un símbolo de transformación digital en los procesos

de formación docente, diseñado desde y para un contexto educativo colombiano.

Figura 1: Interfaz de usuario de Male



Fuente: Captura de pantalla de la aplicación

La Figura 1 ilustra la interfaz principal de la aplicación MALE para facilitar la cualificación pedagógica de instructores mediante inteligencia artificial generativa. Este entorno fue diseñado para funcionar en navegadores modernos a través del enlace oficial <https://virtualteacher.prometeos.co/?name=male> permitiendo el acceso sin necesidad de instalaciones adicionales. El diseño de la plataforma fue concebido con una estética sobria y profesional que busca reducir la fricción tecnológica y favorecer la familiaridad en usuarios no expertos en entornos digitales tridimensionales. Al centro de la pantalla se encuentra una pantalla de bienvenida que señala la

entrada al sistema interactivo, acompañada de un avatar femenino que representa el agente pedagógico con el que los usuarios podrán interactuar.

La aplicación integra procesamiento de lenguaje natural y reconocimiento de voz para permitir tanto la escritura como la grabación de notas de voz por parte de los usuarios. La interfaz cuenta con un espacio de entrada de texto que ofrece la posibilidad de enviar mensajes escritos o activar el micrófono para interactuar verbalmente con el agente. Esta flexibilidad responde a distintos estilos de uso y accesibilidad, lo que permite que instructores con distintos niveles de alfabetización digital puedan comunicarse de manera fluida con el sistema. El botón "Elige un micrófono" activa la función de entrada de audio, habilitando una interacción más natural y humana, en la línea de lo que plantea la IA conversacional como entorno de co-aprendizaje.

Una de las decisiones clave en el diseño del entorno MALE fue el uso de WebGL, una tecnología que permite renderizar gráficos en 3D desde el navegador, facilitando la portabilidad y eliminando barreras de entrada relacionadas con instalación de software. Gracias a esta tecnología, el avatar puede representar gestos, posturas y presencia tridimensional de manera fluida, haciendo que la interacción no solo sea textual,

sino también visual y corporal, fortaleciendo el componente simbólico del acompañamiento pedagógico. La presencia del avatar es un componente clave en la experiencia del usuario, ya que genera una percepción de tutoría personalizada y reduce la sensación de anonimato que suele acompañar a los sistemas automatizados.

Desde una perspectiva pedagógica, esta interfaz busca ofrecer una experiencia personalizada de aprendizaje y cualificación docente, alineada con los principios del modelo TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge) y la educación situada. MALE no es simplemente un chatbot; su diseño tridimensional, su capacidad para recibir mensajes en lenguaje natural y su integración en un entorno accesible y dinámico, le permiten actuar como un agente mediador entre la tecnología y la práctica docente (Mishra, P., & Koehler, M. J. & 2006).

Una vez desarrollada la interfaz inicial del agente MALE y garantizado su acceso funcional mediante la plataforma WebGL, era necesario avanzar hacia una fase de validación que permitiera examinar su usabilidad, pertinencia pedagógica y potencial de implementación real en contextos de cualificación docente. En este sentido, se diseñó una estrategia de evaluación cualitativa centrada en la aplicación de un grupo focal con expertos en educación, innovación tecnológica e

inteligencia artificial, quienes accedieron directamente a la aplicación a través del enlace oficial <https://virtualteacher.prometeos.co/?name=male>. Esta instancia de evaluación permitió recoger percepciones, observaciones críticas y propuestas de mejora desde una mirada multidisciplinaria, enriqueciendo el análisis con argumentos técnicos y pedagógicos orientados a refinar el prototipo. A continuación, se presentan los hallazgos derivados de esta interacción evaluativa.

Validación de prototipo

Como parte del proceso de validación del prototipo MALE, se desarrolló un grupo focal con docentes de la Escuela de Instrucción Aeronáutica (EIA), quienes representan una población clave para analizar la aplicabilidad real del agente de inteligencia artificial en contextos educativos especializados. Esta estrategia cualitativa tuvo como propósito central recoger las percepciones, experiencias, barreras y sugerencias derivadas del uso directo de la herramienta en su versión piloto, disponible a través de la plataforma WebGL. La dinámica del grupo permitió un diálogo abierto y reflexivo, donde emergieron tanto fortalezas como

oportunidades de mejora desde una mirada pedagógica y tecnológica.

La sesión se realizó el 31 de mayo de 2025 y se extendió por 36 minutos y estuvo guiada por preguntas orientadas a explorar cinco dimensiones clave: usabilidad técnica, funcionalidad pedagógica, utilidad en la enseñanza, barreras de adopción y propuestas de mejora. La conversación fue grabada, transcrita y posteriormente sistematizada mediante un proceso de codificación anónima (Exp1, Exp2, etc.), garantizando la confidencialidad y facilitando el análisis temático. Esta validación participativa constituye un insumo fundamental para la iteración del diseño, al integrar la voz de los usuarios reales en la mejora continua del agente MALE como herramienta institucional de apoyo a la docencia.

Análisis de la validación

1. Usabilidad técnica y experiencia de acceso

Uno de los aspectos más reiterativos durante el grupo focal fue la dificultad de acceso y la baja usabilidad del prototipo MALE, especialmente en dispositivos móviles. Esta categoría recoge las primeras impresiones de los participantes y revela

que la interfaz, lejos de resultar intuitiva, presenta barreras que impiden una interacción fluida desde el inicio. Exp1 sintetiza esta problemática al afirmar: "La interfaz no es amigable en el celular, no me deja ver lo que estoy escribiendo. En el PC mejora, pero en móvil es confusa" (línea 9), lo que deja en evidencia un diseño poco responsivo que compromete la navegabilidad básica en un dispositivo común entre docentes y estudiantes.

El problema de visualización también fue enfatizado por Exp2, quien observó: "La imagen se distorsiona en el celular, incluso en el computador se me hizo difícil ver la zona donde se escribe, por el tamaño pequeño de la letra" (línea 10). Este comentario refleja no solo una falla técnica, sino también una ausencia de principios de accesibilidad visual, especialmente importantes en entornos educativos diversos. En un contexto donde la multicanalidad es clave, no garantizar una experiencia mínima desde dispositivos móviles puede limitar considerablemente el alcance real del prototipo.

Por su parte, Exp3 destacó un problema aún más grave de carga inicial: "La probé en el celular. Se demoraba en cargar, salía pantalla negra. Solo me funcionó al poner la rotación automática. En PC mejora, pero igual a veces carga lento"

(línea 11). Esto sugiere que los problemas no se reducen al diseño visual, sino que también incluyen fallas en el rendimiento y la optimización del sistema. La falta de estabilidad en la carga implica que, para usuarios menos pacientes o menos familiarizados con plataformas WebGL, la herramienta puede ser descartada desde el primer intento. En resumen, los hallazgos indican que la usabilidad técnica del prototipo constituye una de las barreras iniciales más críticas que deben ser abordadas para facilitar su integración en los entornos reales de enseñanza.

2. Funcionalidad pedagógica y apoyo a la planeación

Más allá de las dificultades técnicas, algunos participantes lograron interactuar con el prototipo en profundidad, particularmente en lo que respecta a sus posibilidades como herramienta para la planificación pedagógica. En este punto, las opiniones fueron más equilibradas, pues si bien se reconocieron aportes valiosos, también se identificaron carencias importantes. Exp4 ofreció una de las experiencias más completas, al señalar: "La usé para planear una clase sobre el presente simple en inglés. Me dio objetivos, actividades, metodología activa, evaluación. Eso me gustó. Pero me gustaría poder silenciarla, porque empieza a hablar sin parar y toca

bajar el volumen" (línea 15). Este testimonio subraya la capacidad del agente para generar rápidamente estructuras pedagógicas funcionales, aunque sugiere una deficiente gestión del audio que interrumpe o sobrecarga la experiencia.

En la misma línea, Exp5 comentó: "No hay control de audio. Sería útil poder pausar o retroceder lo que dice. Y la letra es muy pequeña" (línea 16). Aquí se refuerza la necesidad de contar con controles mínimos para modular la interacción, una condición básica en cualquier recurso digital de uso docente. De igual forma, la observación se vincula a una crítica más amplia sobre el diseño gráfico, pues una letra demasiado pequeña puede limitar el tiempo de uso continuo y generar fatiga visual. La falta de elementos básicos de accesibilidad visual y auditiva, en este sentido, restringe el tiempo y la profundidad de exploración de la herramienta.

El Exp6 completó el análisis funcional desde una perspectiva pedagógica más general: "Sí simplifica tareas como generar lesson plans o materiales. Pero necesita más herramientas. Está bien para empezar, pero le falta ser más visual, más auditiva y tener mejor acceso a información especializada" (línea 17). El valor de la herramienta como asistente para estructurar clases se ve claramente reconocido, sin embargo, las expectativas apuntan hacia una integración más rica en formatos

-como infografías, audios, esquemas visuales- que favorezcan metodologías activas e inclusivas. Así, aunque MALE presenta una base pedagógica prometedora, su desarrollo aún está limitado por una propuesta centrada casi exclusivamente en texto plano, lo cual reduce su potencial para facilitar la innovación docente.

3. Barreras de adopción y percepciones de utilidad

Una dimensión clave del análisis corresponde a las barreras personales y estructurales que enfrentan los docentes para adoptar este tipo de tecnología. Estas barreras no solo incluyen fallas técnicas, sino también aspectos formativos y actitudinales. Exp7 resume esta realidad de forma contundente: "No tengo mucha experiencia con IA. Intenté entrar y solo salía pantalla negra. Pero creo que puede ayudar. Aunque en temas de aviación está quedada" (línea 21). Aquí se observa cómo la falta de experiencia con tecnologías emergentes se suma a una percepción de descontextualización temática, dado que la herramienta no parece preparada para abordar contenidos específicos de la instrucción aeronáutica.

Otro obstáculo de tipo cognitivo y formativo fue mencionado por Exp2: "Sirve para repaso, hacer resúmenes, compilar info. Pero necesita ser más atractiva visualmente para que los estudiantes no se aburran" (línea 22). La percepción de que la herramienta puede facilitar tareas de organización de contenidos es positiva, pero su bajo atractivo gráfico puede convertirse en una barrera para captar la atención sostenida de los aprendices. En esta misma línea, Exp5 expresó una crítica fuerte en términos de profundidad: "Sirve para planear clase, pero para el estudiante inicial parece un motor de búsqueda más. No hay interacción profunda. Da definiciones, pero no explica con ejemplos" (línea 24). Este comentario sugiere que, aunque la herramienta entrega contenido útil, su modo de interacción sigue siendo pasivo y poco contextualizado, lo cual limita su capacidad formativa real.

Más allá de estas barreras individuales, emergieron también observaciones sobre la falta de orientación institucional en el uso de la herramienta. Exp2 reiteró la necesidad de formación: "Yo necesito capacitación para poder empezar a usarla. Estoy apenas entendiendo" (línea 27). Esta demanda por procesos de inducción y alfabetización en IA se repitió en varias intervenciones y sugiere que, sin un ecosistema de soporte, la herramienta corre el riesgo de ser subutilizada. Así, se evidencia que las barreras de adopción no se derivan

solo del prototipo, sino de la infraestructura pedagógica e institucional que lo acompañe.

4. Sugerencias de mejora y valoración institucional

En la última parte del grupo focal, los participantes ofrecieron recomendaciones concretas para mejorar el prototipo, así como valoraciones más amplias sobre su posible uso institucional. Exp1 propuso una mejora esencial: "Sería bueno un instructivo tipo 'mira, aquí puedes hacer esto, esto y esto'. Como cuando uno baja una app y descubre funciones que no sabía" (línea 30). Este tipo de onboarding inicial podría disminuir la curva de aprendizaje y motivar la exploración autónoma. Por su parte, Exp6 señaló: "Falta generar más tipos de contenido. Solo da texto. Sería útil que generara imágenes, audios, para usar en actividades" (línea 31), en consonancia con la tendencia actual de entornos educativos multimodales y con alto componente visual.

Una sugerencia institucional de gran relevancia provino de Exp9, quien expresó: "Lo valioso es que esta IA es para la escuela. Si se alimenta bien con los contenidos reales, puede ser una herramienta institucional clave" (línea 36). Esta visión transforma el prototipo de una simple aplicación en un sistema de soporte docente contextualizado, capaz de actuar

como memoria operativa de la institución si se alimenta correctamente. De hecho, Exp1 reforzó esta idea al señalar: "Sería buenísimo que uno le pudiera preguntar cosas específicas de la escuela. Por ejemplo, '¿qué tópicos ven los TSPS en aerodinámica en primer semestre?'" (línea 37), dando cuenta del valor agregado que tendría una IA entrenada con datos curriculares específicos.

El Exp10 planteó una visión equilibrada: "Algunos la hemos usado más, otros es nueva. Pero es un proceso. Si se mejora, puede aportar bastante. Sobre todo, con nuestra población, que a veces tiene menos herramientas" (línea 38). Este cierre refleja tanto la necesidad como el potencial del prototipo: si se ajusta con base en las observaciones presentadas, MALE puede convertirse en una plataforma útil, pertinente y escalable para fortalecer los procesos de enseñanza en contextos específicos como el de la Escuela de Instrucción Aeronáutica.

CAPÍTULO 5: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El desarrollo e implementación del prototipo MALE (Modelo de Asistente de Labor Docente con Inteligencia Artificial) representa una apuesta estratégica por parte de la gerencia educativa en la Escuela de Instrucción Aeronáutica. Desde una

visión institucional, esta propuesta se enmarca en la necesidad urgente de transitar hacia modelos de gestión del conocimiento más eficientes, apoyados por tecnologías emergentes que permitan ampliar las capacidades del cuerpo docente sin sustituir su juicio profesional. En este sentido, MALE es más que una herramienta técnica: constituye un instrumento de innovación educativa que, desde su diseño, plantea una reorganización de la práctica pedagógica basada en procesos más ágiles, personalizables y orientados por datos.

La articulación entre tecnología, pedagogía y contexto institucional fue una constante en el diseño metodológico del estudio, que permitió validar el prototipo desde una perspectiva participativa. La inclusión de un grupo focal con docentes permitió observar cómo los procesos de apropiación tecnológica no dependen únicamente de la disponibilidad de herramientas, sino de una cultura organizacional capaz de gestionar el cambio. En efecto, uno de los principales aportes del estudio es mostrar cómo la innovación tecnológica debe ser gerenciada con sensibilidad pedagógica, asegurando que los agentes educativos sean acompañados, escuchados y fortalecidos durante la transición digital.

Uno de los puntos más sensibles revelados por la validación fue la baja usabilidad técnica del prototipo en dispositivos

móviles. Esta barrera no solo responde a un asunto de diseño, sino que revela una falla en la gestión de calidad de la experiencia del usuario, la cual debe ser considerada dentro de los indicadores de desempeño de la innovación tecnológica. Las dificultades de acceso –reportadas en múltiples intervenciones del grupo focal– obstaculizan el principio de equidad tecnológica y limitan el potencial de escalabilidad del proyecto. Desde la perspectiva de la gerencia educativa, estos hallazgos son clave para planificar los ciclos de mejora continua y definir prioridades presupuestales y de desarrollo. La funcionalidad pedagógica del agente fue valorada positivamente, sobre todo en lo relativo a la planificación docente. Varios expertos destacaron la capacidad del prototipo para generar planes de clase con componentes coherentes y bien articulados. Sin embargo, también se evidenció que la herramienta aún no logra trascender la lógica prescriptiva ni adaptarse plenamente a los niveles de profundidad y especialización requeridos en ciertos programas. Este hallazgo pone de manifiesto la necesidad de incorporar principios de gestión curricular inteligente, que permitan alimentar al sistema con datos institucionales, secuencias de aprendizaje reales y mapas de competencias específicas.

Desde una mirada gerencial, este tipo de soluciones debe considerarse como parte de una estrategia integral de innovación organizacional. El prototipo MALE no puede pensarse como un producto aislado, sino como un nodo articulador de políticas de cualificación docente, producción de contenido digital, y optimización de los procesos académicos. Para lograrlo, es necesario que las unidades directivas asuman un rol activo en la sostenibilidad del proyecto, alineando sus objetivos con los planes de desarrollo institucional, los indicadores de impacto y las apuestas por la transformación digital educativa.

Una barrera transversal identificada fue la escasa formación en inteligencia artificial por parte del cuerpo docente. Esta brecha formativa no solo afecta la apropiación de la herramienta, sino que limita su potencial de transformación. El trabajo evidenció que incluso docentes motivados se enfrentan a incertidumbre, confusión y miedo frente a la IA, lo cual exige una respuesta gerencial clara. En este escenario, la gestión educativa debe diseñar programas de alfabetización digital con enfoque crítico, donde los docentes no solo aprendan a usar herramientas, sino a comprender sus lógicas, sesgos, límites y potencialidades en la enseñanza.

Otro de los aportes fundamentales del estudio fue la sugerencia reiterada de alimentar la herramienta con información institucional. Esta demanda abre la puerta a una visión avanzada de la gestión de datos académicos, en la que los contenidos curriculares, rutas formativas y resultados de aprendizaje sirvan como insumo para sistemas inteligentes al servicio de la calidad educativa. Desde esta perspectiva, la innovación no es solo técnica, sino epistemológica: implica que la institución comience a organizar y estructurar su conocimiento pedagógico para que pueda ser interpretado y utilizado por agentes artificiales.

La investigación también permitió advertir la importancia de una interfaz multimodal para potenciar el impacto del prototipo. La necesidad de integrar imágenes, audios, recursos interactivos y ayudas visuales se relaciona con la diversificación de estrategias didácticas que exige la educación contemporánea. Para la gerencia educativa, este hallazgo implica entender que la innovación tecnológica debe estar al servicio de la experiencia de aprendizaje, y no únicamente de la eficiencia operativa. Los desarrollos futuros del prototipo deben avanzar hacia una lógica de diseño centrado en el usuario, donde se privilegie la interacción significativa y la usabilidad ampliada.

En términos institucionales, MALE fue valorado como una herramienta con potencial de consolidarse como un activo estratégico si logra resolver sus limitaciones actuales. Los docentes reconocieron el valor de contar con una tecnología pensada desde su entorno, con sensibilidad hacia sus realidades y coherencia con sus necesidades. Este reconocimiento refuerza la idea de que las innovaciones más sostenibles son aquellas que nacen del diálogo entre los saberes situados y las capacidades tecnológicas. Desde la gerencia educativa, este tipo de proyectos debe asumirse como dispositivos de co-creación y no como soluciones externas impuestas.

Para avanzar en la consolidación de MALE, se recomienda que la institución establezca un sistema de gobernanza de la innovación, con actores definidos, metas medibles y líneas de financiamiento claras. Este sistema debe garantizar el seguimiento técnico del prototipo, la actualización permanente de su base de conocimientos, y la evaluación de su impacto en la práctica docente. Además, se debe incluir una política de retroalimentación continua, que permita recoger la voz de los usuarios en tiempo real y adaptarse con agilidad a los cambios del entorno educativo.

También se sugiere que la Escuela implemente pilotos progresivos de integración del prototipo en diferentes asignaturas y ciclos formativos, para evaluar su desempeño en contextos reales. Estos pilotos deben ser acompañados por un equipo de investigación institucional que sistematice buenas prácticas, detecte problemas y genere datos para la toma de decisiones. Solo así podrá garantizarse que la tecnología se convierte en un aliado estratégico y no en una carga operativa para el cuerpo docente.

El prototipo MALE encarna un nuevo paradigma en la relación entre inteligencia artificial y práctica educativa: uno en el que la tecnología no sustituye, sino que amplifica; no decide, sino que asiste; no homogeniza, sino que se adapta. Su validación demuestra que es posible construir soluciones significativas cuando se integran la innovación tecnológica, la gestión del cambio organizacional y la pedagogía crítica. El reto, de ahora en adelante, será sostener esta visión con recursos, decisiones y compromiso institucional.

Referencias

Altbach, P. G., Reisberg, L., & Rumbley, L. E. (2009). Trends in global higher education: Tracking an academic revolution. UNESCO.

Arnold, K. E., & Pistilli, M. D. (2012). Course signals at Purdue: Using learning analytics to increase student success. Proceedings of the 2nd International Conference on Learning Analytics and Knowledge, 267-270.

Baker, R. S., & Hawn, A. (2021). Algorithmic bias in education. International Journal of Artificial Intelligence in Education, 31(3), 1-26.

Biggs, J., & Tang, C. (2011). Teaching for quality learning at university (4th ed.). McGraw-Hill Education.

Brown, T. B., Mann, B., Ryder, N., Subbiah, M., Kaplan, J., Dhariwal, P., ... & Amodei, D. (2020). Language models are few-shot learners. arXiv preprint arXiv:2005.14165.

Brundage, M., Avin, S., Clark, J., Toner, H., Eckersley, P., Garfinkel, B., ... & Amodei, D. (2018). The malicious use of artificial intelligence: Forecasting, prevention, and mitigation. Future of Humanity Institute.

Burstein, J., Elliot, N., & Molloy, H. (2013). CriterionSM online essay evaluation: An application for automated evaluation of student essays. *Journal of Technology, Learning, and Assessment*, 1(3), 1-31.

Clark, B. R. (1998). *Creating entrepreneurial universities: Organizational pathways of transformation*. Pergamon Press.

Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2018). *Research methods in education* (8th ed.). Routledge.

Darling-Hammond, L., Hyler, M. E., & Gardner, M. (2017). *Effective teacher professional development*. Learning Policy Institute.

Day, C., & Sachs, J. (2004). International handbook on the continuing professional development of teachers. Open University Press.

Desimone, L. M., & Garet, M. S. (2015). Best practices in teachers' professional development in the United States. *Psychology, Society & Education*, 7(3), 252-263.

Frey, C. B., & Osborne, M. A. (2017). The future of employment: How susceptible are jobs to computerization? *Technological Forecasting and Social Change*, 114, 254-280.

Goodfellow, I., Pouget-Abadie, J., Mirza, M., Xu, B., Warde-Farley, D., Ozair, S., ... & Bengio, Y. (2014). Generative adversarial nets. In *Advances in neural information processing systems*, 27.

Hernández-Sampieri, R., Fernández-Collado, C., & Baptista-Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6^a ed.). McGraw-Hill.

Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2019). Artificial intelligence in education: Promises and implications for teaching and learning. Center for Curriculum Redesign.

Huang, T., Somanath, S., & Baillie, L. (2022). Immersive simulations for training in high-stakes environments. *Journal of Educational Computing Research*, 60(5), 1075-1102.

Knight, P. T., Tait, J., & Yorke, M. (2006). The professional learning of teachers in higher education. *Studies in Higher Education*, 31(3), 319-339.

Koehler, M. J., & Mishra, P. (2009). What is technological pedagogical content knowledge (TPACK)? *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 9(1), 60-70.

Kolb, D. A. (2014). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development* (2nd ed.). Pearson Education.

Krueger, R. A., & Casey, M. A. (2015). Focus groups: A practical guide for applied research (5th ed.). Sage Publications.

Loughran, J. (2010). What expert teachers do: Enhancing professional knowledge for classroom practice. Routledge.

Luckin, R. (2018). Machine learning and human intelligence: The future of education for the 21st century. UCL IOE Press.

Luckin, R., Holmes, W., Griffiths, M., & Forcier, L. B. (2016). Intelligence unleashed: An argument for AI in education. Pearson.

Marginson, S. (2016). The dream is over: The crisis of Clark Kerr's California idea of higher education. University of California Press.

Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for integrating technology in teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017-1054.

Mishra, P., & Koehler, M. J. (2012). Introducing technological pedagogical content knowledge. In *Contemporary theories of learning* (pp. 60-70). Routledge.

Nkambou, R., Bourdeau, J., & Mizoguchi, R. (Eds.). (2010). *Advances in intelligent tutoring systems*. Springer.

OECD. (2021). *Digital education outlook 2021: Pushing the frontiers with AI*. OECD Publishing.

Patton, M. Q. (2015). *Qualitative research & evaluation methods* (4th ed.). Sage Publications.

Prince, M. (2004). Does active learning work? A review of the research. *Journal of Engineering Education*, 93(3), 223-231.

Russell, S., & Norvig, P. (2021). *Artificial intelligence: A modern approach* (4th ed.). Pearson.

Selwyn, N. (2019). *Should robots replace teachers? AI and the future of education*. Polity Press.

Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4-14.

Siemens, G. (2013). Learning analytics: The emergence of a discipline. *American Behavioral Scientist*, 57(10), 1380-1400.

Teichler, U. (2015). *Higher education research: Looking back on a decade of challenges and achievements*. Springer.

Tight, M. (2019). *The neoliberal academy: Essays on higher education*. Routledge.

UNESCO. (2021). *Reimagining our futures together: A new social contract for education*. UNESCO Publishing.

VanLehn, K. (2011). The relative effectiveness of human tutoring, intelligent tutoring systems, and other tutoring systems. *Educational Psychologist*, 46(4), 197-221.

Williamson, B., & Eynon, R. (2020). Historical threads, missing links, and future directions in AI in education. *Learning, Media and Technology*, 45(3), 223-235.

World Economic Forum. (2020). *The future of jobs report 2020*. WEF.

Yuan, L., & Powell, S. (2013). *MOOCs and open education: Implications for higher education*. JISC CETIS White Paper.

Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F.
(2019). Systematic review of research on artificial
intelligence applications in higher education - where
are the educators? *International Journal of Educational
Technology in Higher Education*, 16(1), 1-27.

ANEXO 1

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

Evaluación por expertos para mejorar la confiabilidad y validez del instrumento

Introducción al proceso de validación

El presente documento tiene como finalidad someter a validación el instrumento diseñado para diagnosticar las oportunidades de mejora en los procesos de formación docente en la Escuela de Instrucción Aeronáutica (EIA). Se solicita a los expertos que evalúen el instrumento con base en criterios de claridad, relevancia, coherencia y pertinencia.

Criterios de evaluación del instrumento

Los expertos evaluarán el instrumento considerando los siguientes criterios:

- **Claridad:** Las preguntas son comprensibles y están formuladas de manera precisa.
- **Relevancia:** Cada pregunta aporta información clave para el objetivo del estudio.
- **Coherencia:** La estructura y secuencia de las preguntas es lógica y fluida.
- **Pertinencia:** Las preguntas se alinean con la población objetivo y el contexto de la investigación.

Indicaciones para los expertos

Se solicita a los expertos que revisen el instrumento y realicen observaciones o sugerencias para mejorar su diseño. Pueden sugerir cambios en la redacción, inclusión o exclusión de preguntas, y ajustes en las opciones de respuesta.

Formato de revisión del instrumento

Por favor, complete la siguiente tabla con sus observaciones (ver preguntas en la página 3):

Pregunta	Claridad (1-5)	Relevancia (1-5)	Coherencia (1-5)	Pertinencia (1-5)	Observaciones
1					
2					
3					
4					
5					
6					

7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					

Comentarios generales

Se invita a los expertos a dejar comentarios adicionales sobre el instrumento, incluyendo posibles mejoras en su estructura, formato o contenido.

Instrumento 1: Encuesta estructurada para diagnosticar oportunidades de mejora en la formación de instructores en la EIA

Introducción

La presente encuesta tiene como propósito diagnosticar las oportunidades de mejora en los procesos de formación de los instructores de la Escuela de Instrucción Aeronáutica (EIA). A través de esta recopilación de datos, buscamos identificar las fortalezas, dificultades y necesidades en la formación pedagógica de los docentes, con el fin de optimizar sus estrategias de enseñanza mediante la integración de inteligencia artificial. La información obtenida será tratada con estricta

confidencialidad y utilizada exclusivamente para los fines de esta investigación. Agradecemos su participación y sinceridad en las respuestas.

Sección 1: Información general del instructor

1. Edad:

- Menos de 25 años
- 25 – 34 años
- 35 – 44 años
- 45 – 54 años
- Más de 55 años

2. Años de experiencia docente:

- Menos de 1 año
- 1 – 3 años
- 4 – 7 años
- 8 – 12 años
- Más de 12 años

3. Área de especialización:

- Ingeniería aeronáutica
- Administración aeronáutica
- Seguridad operacional
- Otro (especifique): _____

4. Nivel de formación académica:

- Técnico
- Tecnólogo
- Pregrado
- Posgrado

Sección 2: Formación pedagógica

5. ¿Ha recibido formación en pedagogía o didáctica educativa?
- Sí, de manera formal (cursos, diplomados, especialización, etc.)
 - Sí, pero de manera autodidacta
 - No
6. ¿Con qué frecuencia participa en capacitaciones pedagógicas?
- Frecuentemente (al menos una vez al año)
 - Ocasionalmente (una vez cada dos años o más)
 - Nunca
7. ¿Cuán preparado/a se siente para planificar y ejecutar clases con estrategias didácticas efectivas?
- Muy preparado/a
 - Algo preparado/a
 - Poco preparado/a
 - Nada preparado/a

Sección 3: Métodos de enseñanza y estrategias didácticas

8. ¿Cuál es su principal enfoque metodológico en la enseñanza?
- Clases magistrales (expositivas)
 - Aprendizaje basado en problemas
 - Aprendizaje colaborativo
 - Gamificación
 - Otro (especifique): _____
9. ¿Qué tan cómodo/a se siente utilizando herramientas tecnológicas en la enseñanza?
- Muy cómodo/a
 - Algo cómodo/a
 - Poco cómodo/a
 - Nada cómodo/a

10. ¿Cuáles de las siguientes herramientas utiliza en su enseñanza? (puede marcar más de una opción)

- Presentaciones interactivas (PowerPoint, Prezi, Genially)
- Plataformas de aprendizaje virtual (Moodle, Classroom, Blackboard)
- Simuladores o entornos de realidad virtual
- Software de análisis de datos o inteligencia artificial aplicada a la enseñanza
- Ninguna

Sección 4: Percepción sobre la integración de la IA en la formación docente

11. ¿Considera que la inteligencia artificial podría mejorar su formación pedagógica?

- Sí, en gran medida
- Sí, pero con limitaciones
- No lo sé
- No, en absoluto

12. ¿Qué aspecto de su enseñanza cree que podría beneficiarse más de la IA?

- Personalización del aprendizaje para los estudiantes
- Automatización de tareas administrativas
- Evaluación y retroalimentación personalizada
- Generación de contenido educativo interactivo
- Otro (especifique): _____

13. ¿Qué barreras percibe para la implementación de la IA en la formación docente?

- Falta de capacitación
- Resistencia al cambio
- Falta de recursos tecnológicos
- Preocupaciones éticas sobre el uso de IA
- Otro (especifique): _____

Sección 5: Comentarios y sugerencias

14. ¿Qué estrategias considera que podrían mejorar la formación pedagógica en la EIA?

15. ¿Desea agregar algún comentario sobre el uso de inteligencia artificial en la formación docente?

Cierre

Gracias por su tiempo y participación. Sus respuestas contribuirán significativamente al desarrollo de estrategias innovadoras para mejorar la formación pedagógica en la Escuela de Instrucción Aeronáutica.

ANEXO 2

INSTRUMENTO 2: ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA

Diagnóstico de Necesidades de Aprendizaje de los Estudiantes de la EIA

Introducción

La siguiente entrevista semiestructurada tiene como objetivo analizar las necesidades de aprendizaje de los estudiantes de la Escuela de Instrucción Aeronáutica (EIA) y su relación con las prácticas pedagógicas implementadas por los instructores. Se busca comprender sus experiencias, dificultades y percepciones sobre la formación que reciben, para optimizar los procesos educativos mediante la integración de inteligencia artificial. La información será tratada de manera confidencial y utilizada exclusivamente con fines académicos e investigativos.

Sección 1: Información general del estudiante

1. Edad:

- Menos de 18 años
- 18 - 22 años

- 23 - 27 años
- Más de 27 años

2. Nivel de formación en la EIA:

- Primer año
- Segundo año
- Tercer año
- Otro (especifique): _____

3. Modalidad de estudio:

- Presencial
- Virtual
- Híbrida

4. ¿Ha recibido formación previa en educación aeronáutica antes de ingresar a la EIA?

- Sí
- No

Sección 2: Experiencia de aprendizaje

5. ¿Cómo describiría la calidad de la enseñanza en la EIA en términos de claridad, estructura y efectividad?

- **Claridad:** Describir si las explicaciones de los instructores son comprensibles y si los conceptos se presentan de manera sencilla.
 - Ejemplo: *"Los instructores generalmente presentan los temas de manera clara, utilizando ejemplos prácticos que facilitan la comprensión."*
- **Estructura:** Mencionar cómo están organizadas las clases, si hay una secuencia lógica y si los contenidos están bien estructurados.
 - Ejemplo: *"La estructura de las clases está bien organizada, comenzando con teoría seguida de prácticas, lo que permite consolidar el conocimiento."*
- **Efectividad:** Evaluar si el enfoque pedagógico permite alcanzar los objetivos de aprendizaje y si las habilidades prácticas se desarrollan adecuadamente.
 - Ejemplo: *"En cuanto a efectividad, creo que las clases logran los objetivos planteados, especialmente en áreas prácticas donde podemos aplicar lo aprendido."*

6. ¿Cuáles son las principales dificultades que ha experimentado en su proceso de aprendizaje?

7. ¿Siente que los métodos de enseñanza actuales son adecuados para el aprendizaje de los contenidos técnicos y teóricos? ¿Por qué?

8. ¿Qué estrategias o metodologías de enseñanza considera que podrían mejorar su experiencia de aprendizaje?

"Creo que una estrategia que podría mejorar mi experiencia de aprendizaje sería utilizar más actividades prácticas durante las clases, especialmente en temas complejos como procedimientos de emergencia. A veces la teoría se vuelve un poco abstracta, y creo que realizar simulaciones o estudios de caso ayudaría a comprender mejor los conceptos. Además, el uso de recursos digitales interactivos, como videos o aplicaciones, también podría hacer el aprendizaje más dinámico y efectivo."

Sección 3: Uso de tecnología e inteligencia artificial en la educación

9. ¿Ha utilizado herramientas tecnológicas o plataformas digitales en su proceso de aprendizaje? Si es así, ¿cuáles?

10. ¿Considera que la inteligencia artificial podría mejorar su formación académica? ¿En qué aspectos?

11. ¿Percibe alguna barrera para la implementación de la inteligencia artificial en su proceso de aprendizaje?

- Falta de acceso a tecnología
 - Falta de formación en herramientas digitales
 - Desconfianza en la tecnología
 - Otro (especifique): _____
-

Sección 4: Sugerencias y comentarios finales

12. ¿Qué sugerencias daría para mejorar la enseñanza y el aprendizaje en la EIA?

13. ¿Le gustaría recibir formación complementaria en estrategias de aprendizaje autónomo y tecnología educativa?

- Sí
- No

14. ¿Tiene algún comentario adicional sobre su experiencia educativa en la EIA?

Cierre: Gracias por su participación. Sus respuestas son fundamentales para mejorar la calidad de la enseñanza en la Escuela de Instrucción Aeronáutica y optimizar el uso de herramientas tecnológicas en la educación.

INSTRUMENTO 3: GUÍA DE OBSERVACIÓN DIRECTA

Caracterización de las herramientas pedagógicas y didácticas utilizadas por los instructores en la EIA

Introducción

El presente instrumento tiene como objetivo registrar y analizar el uso de herramientas pedagógicas y didácticas por parte de los instructores de la Escuela de Instrucción Aeronáutica (EIA). La observación directa permitirá caracterizar las estrategias implementadas en el aula, su efectividad y su alineación con las necesidades de aprendizaje de los estudiantes. La información obtenida será tratada de manera confidencial y utilizada exclusivamente con fines académicos e investigativos.

Datos generales

1. **Fecha de observación:** _____
 2. **Instructor observado:** _____
 3. **Asignatura o módulo:** _____
 4. **Duración de la clase:** _____
 5. **Número de estudiantes presentes:** _____
 6. **Modalidad de la clase:**
 - Presencial
 - Virtual
 - Híbrida
-

Dimensiones de observación

1. Planeación y estructura de la clase

- ¿El instructor inicia la clase con un objetivo claro y estructurado?
 - Sí
 - No
 - Observaciones: _____
- ¿Se observa una secuencia lógica en el desarrollo de los contenidos?

- Sí
 - No
 - Observaciones: _____
- ¿Se evidencia el uso de estrategias previas de motivación y activación del conocimiento?
 - Sí
 - No
 - Observaciones: _____
-

2. Métodos y estrategias didácticas

- ¿Qué tipo de estrategias de enseñanza utiliza el instructor? (Marcar todas las aplicables)
 - Clase magistral
 - Aprendizaje basado en problemas (ABP)
 - Trabajo colaborativo
 - Gamificación
 - Simulación o prácticas
 - Otra (especifique): _____
 - ¿Las estrategias utilizadas facilitan la comprensión y aplicación de los contenidos?
 - Sí
 - No
 - Observaciones: _____
 - ¿Se fomenta la participación activa de los estudiantes?
 - Sí
 - No
 - Observaciones: _____
-

3. Uso de herramientas pedagógicas y tecnológicas

- ¿El instructor utiliza recursos digitales o tecnológicos en la clase?
 - Sí

- No
 - Observaciones: _____
 - ¿Qué herramientas pedagógicas emplea? (Marcar todas las aplicables)
 - Presentaciones interactivas (PowerPoint, Prezi, etc.)
 - Plataforma de aprendizaje virtual (Moodle, Classroom, Blackboard)
 - Simuladores digitales
 - Recursos audiovisuales
 - Material impreso
 - Otra (especifique): _____
 - ¿Los estudiantes interactúan con las herramientas utilizadas?
 - Sí
 - No
 - Observaciones: _____
-

4. Evaluación y retroalimentación

- ¿Se aplican estrategias de evaluación formativa durante la clase?
 - Sí
 - No
 - Observaciones: _____
 - ¿El instructor brinda retroalimentación inmediata a los estudiantes?
 - Sí
 - No
 - Observaciones: _____
 - ¿Los estudiantes tienen la oportunidad de autoevaluarse o coevaluarse?
 - Sí
 - No
 - Observaciones: _____
-

Conclusión y recomendaciones

- Aspectos positivos observados en la clase:
-

- Áreas de mejora y sugerencias para optimizar el uso de herramientas pedagógicas:

ANEXO 4

INSTRUMENTO 4: GUÍA PARA GRUPO FOCAL

Validación del Prototipo de Inteligencia Artificial en la Formación Docente de la EIA

Introducción

Este grupo focal tiene como propósito evaluar la efectividad y pertinencia del prototipo de inteligencia artificial (IA) diseñado para integrarse en los procesos de enseñanza en la Escuela de Instrucción Aeronáutica (EIA). Se busca obtener retroalimentación sobre su usabilidad, impacto en la práctica docente y posibles mejoras para su optimización.

La sesión será grabada y transcrita con fines investigativos, garantizando la confidencialidad de la información compartida. Se invita a los participantes a expresar libremente sus experiencias y percepciones sobre el prototipo.

Datos generales del grupo focal

1. **Fecha:** _____

2. **Facilitador:** _____

3. **Número de participantes:** _____

4. **Duración:** _____

5. **Contexto del grupo (experiencia docente, especialidad, conocimientos en IA, etc.):**

Dimensiones de análisis y preguntas orientadoras

1. Experiencia inicial con el prototipo de IA

- ¿Cómo fue su primera impresión al interactuar con el prototipo?
- ¿Consideran que la interfaz es intuitiva y fácil de usar?
¿Por qué?
- ¿Hubo alguna dificultad técnica en su uso? Si es así, ¿cuáles?

2. Usabilidad y funcionalidad del prototipo

- ¿El prototipo cumple con sus expectativas en cuanto a la mejora del proceso de enseñanza?
- ¿Las funcionalidades actuales responden a sus necesidades pedagógicas?

- ¿Qué características les gustaría agregar o modificar en el prototipo?

3. Impacto en la enseñanza y el aprendizaje

- ¿En qué medida creen que el prototipo puede mejorar la enseñanza en la EIA?
- ¿Consideran que la IA puede optimizar la personalización del aprendizaje de los estudiantes?
- ¿Qué cambios o beneficios han notado al utilizar la herramienta en comparación con los métodos tradicionales?

4. Barreras y desafíos en la implementación del prototipo

- ¿Qué obstáculos prevén en la adopción del prototipo en el entorno educativo de la EIA?
- ¿Qué nivel de formación o capacitación creen que se necesitaría para utilizarlo de manera efectiva?
- ¿Existe resistencia al uso de IA entre los docentes? ¿Cómo podría mitigarse?

5. Recomendaciones para mejorar el prototipo

- ¿Qué ajustes sugieren para mejorar la experiencia del usuario?
- ¿Qué otras funciones creen que deberían incluirse en futuras versiones?

- ¿Qué estrategias recomendarían para facilitar su implementación en la EIA?
-

Cierre y reflexiones finales

- ¿Hay algún otro aspecto relacionado con el prototipo que deseen discutir?
- ¿Cómo se sintieron participando en esta evaluación?
- ¿Alguna recomendación adicional para fortalecer la implementación de IA en la formación docente?

ANEXO 5

CRONOGRAMA

Mes	Actividades	Resultados Esperados
Abril 2025	<ul style="list-style-type: none"> - Análisis de los resultados de la encuesta ya aplicada. - Aplicación de entrevistas semiestructuradas y guías de observación directa según sea necesario. - Diseño y desarrollo del modelo de IA. - Desarrollo de materiales pedagógicos basados en IA. 	<ul style="list-style-type: none"> - Datos de encuesta analizados y reportados. - Datos adicionales de entrevistas y observaciones recogidos. - Modelo de IA diseñado y en desarrollo inicial. - Materiales pedagógicos en desarrollo.

<p>Mayo 2025 (Primera Mitad)</p>	<p>- Implementación piloto del modelo de IA.</p> <p>- Evaluación rápida y ajustes del modelo.</p> <p>- Aplicación de instrumentos de evaluación (entrevistas y observaciones) durante la implementación piloto.</p>	<p>- Implementación piloto completada.</p> <p>- Ajustes realizados basados en feedback inicial.</p> <p>- Datos de evaluación de entrevistas y observaciones recogidos.</p>
<p>Mayo 2025 (Segunda Mitad)</p>	<p>- Evaluación final y análisis comparativo.</p> <p>- Aplicación final de entrevistas y observaciones.</p> <p>- Redacción del informe de</p>	<p>- Evaluación de resultados completada.</p> <p>- Datos finales de entrevistas y observaciones analizados.</p> <p>- Informe y presentación</p>

	<p>investigación.</p> <ul style="list-style-type: none">- Preparación de la presentación final.- Entrega del proyecto completo.	<p>finalizados.</p> <ul style="list-style-type: none">- Proyecto entregado con conclusiones y recomendaciones.
--	--	--

ANEXO 6

ANÁLISIS DE TRANSCRIPCIONES

OBJETIVO 2: ANALIZAR LAS NECESIDADES DE APRENDIZAJE DE LOS ESTUDIANTES DE LA EIA Y SU RELACIÓN CON LAS PRÁCTICAS PEDAGÓGICAS QUE SE LLEVAN A CABO EN LA INSTRUCCIÓN

La encuesta fue aplicada a 4 estudiantes de la Escuela de Instrucción Aeronáutica EIA de los programas Tripulante de Cabina e Inglés Aeronáutico.

S1 = Tripulante de cabina, sexo femenino, de 18 a 22 años.

S2 = Tripulante de cabina, sexo masculino, de 23 a 27 años.

S3 = Inglés aeronáutico, sexo femenino, de 18 a 22 años.

S4 = Inglés aeronáutico, sexo masculino, de 18 a 22 años.

E1 = Entrevistadora, Marialejandra Rueda, investigadora principal

Inicio de la transcripción

e1: Hola, buenos días y bienvenida. Gracias por participar en esta entrevista. Antes de comenzar, quiero presentarme: mi nombre es M. A. R., soy instructora aquí en la escuela y seré quien te acompañe durante esta conversación.

Quiero contarte un poco sobre el propósito de esta sesión. Forma parte de un diagnóstico que estamos realizando con el objetivo de identificar y comprender las necesidades de aprendizaje de los estudiantes. También queremos analizar la relación de estas necesidades con las prácticas pedagógicas implementadas por los instructores.

Queremos conocer tus experiencias, tus dificultades, tus percepciones sobre la formación que recibes, para poder optimizar este proceso educativo e integrar herramientas como la inteligencia artificial.

Es importante que sepas que esta información será tratada de manera confidencial y se usará exclusivamente con fines académicos e investigativos.

Queremos que te sientas cómoda y segura para expresar tus ideas, opiniones y experiencias. No existen respuestas correctas o incorrectas. Lo importante es que seas sincera. Si en algún momento necesitas aclarar algo o tomar un momento para reflexionar, no hay afán. ¿Listo?

s1: Sí, señora.

e1: ¿Qué edad tienes? Menos de 18 años, entre 18 y 22, entre 23 y 27 o más de 27.

s1: ¿Dios, ese chiste?

e1: Listo, listo. ¿Nivel de formación? ¿Estás en primer año, segundo año?

s1: Ah, ok, el año pasado.

e1: ¿Cuándo ingresaste?

s1: En el primer semestre.

e1: Entonces este ya sería tu segundo año. ¿Estás en modalidad presencial, virtual o híbrida?

s1: Presencial.

e1: ¿Has recibido formación previa en educación aeronáutica antes de ingresar a la escuela?

s1: No, señora.

e1: ¿Cómo describirías la calidad de la enseñanza en la escuela, en términos de claridad, estructura y efectividad?

s1: En general es muy buena. Obviamente hay ciertos detalles en los que los profesores pueden mejorar, pero ellos casi siempre preguntan si todo quedó claro. Muy rara vez no se entiende algo, pero uno puede aclararlo con el profesor.

e1: ¿Las clases están bien organizadas? ¿Tienen teoría, práctica, evaluación?

s1: Sí señor. Hay teoría y práctica. Explican escribiendo, hablando mucho y a veces nos ponen a hacer actividades.

e1: ¿Cuáles son las principales dificultades que has experimentado en el proceso de aprendizaje?

s1: Ir al ritmo de mis compañeros. A veces me cuesta estar al nivel de ellos. Pero los profesores son muy atentos. Si uno tiene dudas, ellos ayudan, entonces en clase como tal, no hay muchas dificultades.

e1: ¿Sientes que los métodos de enseñanza actuales son adecuados para los contenidos técnicos y teóricos?

s1: Sí. Me gusta que ya no usan solo el tablero, sino que tienen televisores donde pueden proyectar cosas. Eso les quita el peso de escribir tanto y es más fácil para nosotros ver la información en diapositivas.

e1: ¿Qué estrategias o metodologías crees que podrían mejorar tu experiencia de aprendizaje?

s1: Algunas clases deberían tener más práctica, no tanta teoría. Y hay clases muy cortas, de solo dos días, lo que hace que sea mucha información en poco tiempo. Uno tiene clase un día y al otro ya es evaluación. Podrían extender un poco más algunas clases.

e1: ¿Has utilizado herramientas tecnológicas o plataformas digitales en tu proceso de aprendizaje?

s1: Sí, señora. Usamos Judix y en el énfasis estamos usando la plataforma LSM. Me parece súper bien porque refuerza lo aprendido en clase y se puede repasar en casa.

e1: ¿Consideras que la inteligencia artificial podría mejorar tu formación académica?

s1: Sí, claro. Todo ha evolucionado, y las escuelas también deben avanzar con eso. Me parece muy práctico para nosotros.

e1: ¿Percibes barreras para implementar inteligencia artificial en el aprendizaje, como falta de acceso o desconfianza en la tecnología?

s1: Sí, puede ser. Uno está acostumbrado a lo antiguo. Cuando llegué, había un simulador con gafas para apagar un fuego, y uno no sabía bien cómo usarlo. Pero con una breve explicación, se entiende y ya no es una barrera.

e1: ¿Qué sugerencias darías para mejorar la enseñanza y el aprendizaje en la escuela?

s1: Implementar cosas más prácticas. Alargar algunas clases. Escuché quejas de compañeros en módulos aeronáuticos que eran muy cortos.

En general, me gustan los profesores. Las diapositivas están bien relacionadas con los temas. Los módulos aeronáuticos están bien organizados, todo se conecta. No he visto nada que no tenga aplicación práctica. En cuanto a los profesores y uso de tecnología, todo me parece bien.

e1: ¿Te gustaría recibir formación complementaria en estrategias de aprendizaje autónomo y tecnología educativa?

s1: Sí, puede decir que sí.

e1: ¿Tienes algún comentario adicional sobre tu experiencia educativa en la escuela?

s1: No, señora. Los profesores son muy buenos, muy amables y atentos. A veces no se siente que uno está en una universidad por lo cálidos que son.

e1: Gracias por tu participación. Tus respuestas son fundamentales para mejorar la calidad de la enseñanza y optimizar el uso de tecnología en la educación. Que tengas un buen día.

s1: Muchas gracias, igualmente. Hasta luego.

e1: Listo, ahora sí. Bueno, J., hola, bienvenido. Gracias por participar en esta entrevista. ¿Me estás escuchando bien?

s2: Claro que sí, es un gusto.

e1: Perfecto, así yo también te escucho bien y estamos conectados. Bueno, J., gracias por participar. Antes de comenzar quiero presentarme: mi nombre es M. A. R., soy instructora de la escuela y seré quien te acompañe en esta conversación.

Esta entrevista hace parte de un diagnóstico que realizamos en la escuela con el objetivo de identificar y comprender las necesidades de aprendizaje de los estudiantes. También buscamos analizar cómo estas necesidades se relacionan con las prácticas pedagógicas que implementamos como instructores. Queremos conocer tus experiencias, tus dificultades y tus percepciones sobre la formación que estás recibiendo, para optimizar el proceso educativo e integrar herramientas como la inteligencia artificial. Es importante que sepas que la información que compartas será tratada de forma confidencial y usada exclusivamente con fines académicos e investigativos. Queremos que te sientas cómodo y seguro para expresar tus ideas, opiniones y experiencias. No hay respuestas correctas o incorrectas. Lo más importante es que seas sincero. Si en algún momento necesitas ayuda o deseas aclarar una pregunta, puedes decírmelo. ¿Listo?

s2: Muchísimas gracias, claro que sí.

e1: ¿Qué sugerencias darías para mejorar la enseñanza y el aprendizaje aquí en la escuela?

s2: Tal vez buscar un plan en el cual los instructores puedan implementar estas herramientas o tengan conocimiento sobre ellas. Sí, darles libertad para enseñar, pero también brindarles elementos que puedan utilizar en su práctica. Entonces, en parte sería formación.

e1: ¿Listo entonces?

s2: Y acceso, sí.

e1: Acceso. ¿Listo?

e1: Gracias, J. Las últimas preguntas son sobre sugerencias o comentarios que tengas respecto a esta entrevista que acabamos de tener. ¿Qué sugerencias darías para mejorar la enseñanza y el aprendizaje aquí en la escuela?

s2: Bueno, lo que mencionaba anteriormente. Tal vez una página de internet que pueda brindar visuales o pautas para las materias. Se podría utilizar, por ejemplo, ChatGPT para algunas cosas, como la planeación de situaciones de emergencia u otros tipos de ambientes, lo cual ayudaría a los estudiantes a analizar mucho más. No deberían ser siempre las mismas cosas año tras año. Lo

mismo que mencionaba: explorar más herramientas como ChatGPT, explorar más la realidad virtual, en este caso.

e1: OK, ¿listo? ¿Te gustaría recibir formación complementaria en estrategias de aprendizaje autónomo y tecnología educativa?

s2: Sí, claro. Sería muy interesante.

e1: Como un complemento a ese pensum que ya conoces. Entonces, sería recibir más conocimiento, sobre todo enfocado en cómo incluir tecnología en el proceso formativo.

s2: No solo para el crecimiento académico y funcional, sino también para el crecimiento profesional. En dado caso, ya siendo parte del personal aeronáutico, poder compartir esos conocimientos desde la academia y tener facilidad para enseñarlos también.

e1: Muy bien. Por último, ¿tienes algún comentario adicional sobre tu experiencia educativa en la escuela?

s2: Ha sido algo completamente nuevo para mí. Cambió mucho mi forma de ver las cosas con respecto a lo aeronáutico y a esta profesión. Muchas veces la gente piensa que este trabajo es sencillo, como si solo fuera pedir algo, recibirlo, sentarse y viajar gratis. Pero uno descubre que las personas que

estudian esto necesitan saber demasiadas cosas, muchas más de las que se imaginan. Como vi en una publicación en redes sociales: a un tripulante le toca ser médico, psicólogo, terapeuta... hacer muchas cosas que la gente no percibe. Ha sido una experiencia excelente, me ha gustado mucho. Le he cogido amor a esta profesión y simplemente espero seguir aprendiendo aquí.

e1: Listo, J. Esas eran las preguntas. Muchísimas gracias por tu tiempo y participación. Tus respuestas son fundamentales para que podamos mejorar la calidad de la enseñanza aquí en la escuela y optimizar el uso de herramientas tecnológicas en la educación. Nuevamente, muchas gracias. Que tengas un buen día.

s2: Gracias, igualmente. Que tengas un excelente día.

e1: Chao, gracias.

e1: Listo, T., bienvenida y gracias por participar en esta entrevista. Antes de comenzar quiero presentarme: yo soy M. A. R., instructora de la escuela y seré quien te acompañe en esta conversación. Quiero contarte un poco sobre el propósito de esta sesión. Esta entrevista forma parte de un diagnóstico que estamos realizando en la escuela de instrucción, con el objetivo

de identificar y comprender las necesidades de aprendizaje de los estudiantes, así como analizar la relación de estas necesidades con las prácticas pedagógicas que estamos implementando como instructores. Queremos conocer tus experiencias, dificultades y percepciones frente a la formación que recibes, para optimizar los procesos educativos e integrar herramientas como la inteligencia artificial. Es importante que sepas que la información que compartas será tratada de manera confidencial y se utilizará exclusivamente con fines académicos e investigativos. Queremos que te sientas cómoda y segura de expresar tus ideas, opiniones y experiencias. No hay respuestas correctas o incorrectas; lo importante es que seas sincera. Si necesitas aclarar alguna duda o tomarte un tiempo para pensar, puedes hacerlo con total libertad. ¿Listo?

s3: OK.

e1: ¿Qué edad tienes? ¿Menos de 18 años, entre 18 y 22, entre 23 y 27?

s3: Estoy entre los 18 y 22, tengo 19 años.

e1: Muy bien. ¿Cuál es tu nivel de formación? ¿Estás en primer año, segundo año?

s3: Ya voy en el segundo semestre. Inicié el año pasado en agosto.

e1: OK, entonces estás en el primer año. ¿Estás en modalidad presencial, virtual o híbrida?

s3: Presencial.

e1: ¿Recibiste formación previa en educación aeronáutica antes de ingresar a la escuela?

s3: No, no señora.

e1: ¿Cómo describirías la calidad de la enseñanza en la escuela, en términos de claridad, estructura y efectividad?

s3: Considero que el método de enseñanza es muy efectivo. Siento que he aprendido muy bien. Los instructores están muy capacitados, se nota su conocimiento y que les gusta enseñar. Las clases y lo que se aprende son muy buenos.

e1: ¿Cuáles han sido las principales dificultades que has experimentado en tu proceso de aprendizaje?

s3: Es mucha información en poco tiempo. A veces las clases son muy pocas y hay demasiada información, eso satura un poco.

e1: ¿Sientes que los métodos de enseñanza actuales son adecuados para el aprendizaje técnico y teórico?

s3: Sí. En todas las clases siempre se maneja teoría y práctica. Lo que aprendemos lo practicamos o lo relacionamos con ejemplos o experiencias de los profesores.

e1: ¿Qué estrategias o metodologías de enseñanza crees que podrían mejorar tu experiencia?

s3: Además de la práctica, me parece importante relacionar lo que uno aprende con la vida real. No solo teoría o escribir, sino actividades lúdicas que ayudan mucho al aprendizaje. Eso facilita el aprendizaje para la mayoría.

e1: ¿Has utilizado herramientas tecnológicas o plataformas digitales en tu proceso de aprendizaje?

s3: Sí, hemos utilizado inteligencia artificial en algunas clases de inglés. También usamos la plataforma Q10, que es un gran apoyo, especialmente para exámenes. Además, en las diapositivas a veces se incluye Kahoot, que me parece muy útil para repasar. Dependiendo del profesor, usamos otras plataformas para practicar.

e1: ¿Consideras que la inteligencia artificial puede mejorar tu formación académica?

s3: Sí. Creo que la inteligencia artificial y la tecnología son muy buenas siempre que se les dé un buen uso.

e1: ¿Percibes barreras para la implementación de la IA en el proceso de aprendizaje? Como falta de acceso, formación o desconfianza.

s3: Creo que sí. Uno tiende a buscar todo en internet, pero no toda la información es correcta. Sin embargo, acá contamos con el apoyo de los instructores y las plataformas. Como dije, depende del uso que se le dé; bien usada, es un buen apoyo.

e1: ¿Qué sugerencias darías para mejorar la enseñanza y el aprendizaje en la escuela?

s3: Tal vez un poco más de tiempo en las clases. Yo me siento satisfecha, pero quizás para algunos estudiantes sería mejor que las clases fueran más extensas. A veces uno se satura con tanta información y hay compañeros que expresan que ya no pueden asimilar más.

e1: ¿Te gustaría recibir formación complementaria en estrategias de aprendizaje autónomo o tecnología educativa?

s3: Sí. Me parece excelente aprender estrategias de aprendizaje autónomo. Si uno tiene disposición, aunque no haya más

tiempo en clase, puede estudiar por cuenta propia. Aprender a hacerlo sin necesidad de que alguien esté encima es una buena estrategia.

e1: ¿Tienes algún comentario adicional sobre tu experiencia educativa en la escuela?

s3: No tengo ningún comentario negativo. Estoy muy satisfecha. Siento que he aprendido bien y he tenido buenas experiencias. La institución es muy buena, y los instructores marcan la diferencia. Todo ha sido excelente.

e1: OK, T., muchas gracias por tu participación. Tus respuestas son fundamentales para que podamos mejorar la calidad de la enseñanza en la escuela y optimizar el uso de herramientas tecnológicas. Gracias por tu tiempo. Que tengas un feliz día.

s3: Igualmente, hasta luego.

e1: Chao.

e1: J., buenos días, bienvenido y gracias por participar en esta entrevista. Antes de comenzar, quiero presentarme: soy M. A. R., instructora de la escuela, y seré quien te acompañe durante esta conversación. Esta entrevista forma parte de un diagnóstico que estamos realizando en la escuela de instrucción con el objetivo

de identificar y comprender las necesidades de aprendizaje de los estudiantes, así como analizar la relación de estas con las prácticas pedagógicas implementadas por los instructores.

Queremos conocer tus experiencias, percepciones y dificultades respecto a la formación que recibes, para poder optimizar este proceso educativo e integrar herramientas como la inteligencia artificial. Es importante que sepas que la información que compartas será tratada de manera confidencial y utilizada exclusivamente con fines académicos e investigativos. Queremos que te sientas cómodo para expresar tus ideas, opiniones y experiencias. No hay respuestas correctas o incorrectas. Lo importante es que seas sincero. Si necesitas aclarar alguna pregunta o deseas tomarte un tiempo para pensar, no hay problema. ¿Listo?

s4: Sí, señora, de una.

e1: ¿Cuántos años tienes? ¿Menos de 18, entre 18 y 22, entre 23 y 27?

s4: Tengo 18 años.

e1: ¿Cuál es tu nivel de formación? ¿Estás en primer o segundo año?

s4: Inicié en agosto, así que llevo medio año.

e1: Entonces estás en primer año. ¿Modalidad: presencial, virtual o híbrida?

s4: Siempre ha sido presencial.

e1: ¿Recibiste formación previa en educación aeronáutica antes de ingresar?

s4: No, es la primera vez.

e1: ¿Cómo describirías la calidad de la enseñanza en la escuela en términos de estructura, efectividad y claridad?

s4: La enseñanza es muy buena, especialmente en lo relacionado con la aviación. Los profesores son claros y resuelven dudas de la mejor manera. Me ha quedado todo claro. Me enamoré de la carrera gracias a la forma en que enseñan. Se nota que aman lo que hacen y lo transmiten. Estoy feliz de estudiar aquí.

e1: ¿Cuáles son las principales dificultades que has experimentado en tu proceso de aprendizaje?

s4: No diría que hay dificultades como tal. Lo que ha surgido se ha resuelto. Los profesores explican muy bien y ayudan a entender todo.

e1: ¿Consideras que los métodos de enseñanza actuales son adecuados para los contenidos técnicos y teóricos?

s4: Sí, los profesores tienen mucha paciencia y lo hacen de forma didáctica. Hacen la clase amena. Me gusta que haya un simulador porque nos pone en el papel de tripulantes, lo que nos motiva más.

e1: ¿Qué estrategias o metodologías podrían mejorar tu experiencia de aprendizaje?

s4: Cada profesor tiene su estilo, pero me gustan las clases con juegos, más dinámicas. Soy competitivo, así que me gustaría que nos hicieran preguntas o retos que sumen puntos. Eso motiva.

e1: ¿Has usado herramientas tecnológicas o plataformas digitales en tu proceso?

s4: Sí, usamos tablets en los parciales y también la plataforma Q10 todos los días.

e1: ¿Consideras que la inteligencia artificial puede mejorar tu formación?

s4: La IA te facilita todo. Yo la uso a veces, pero no siempre, porque si lo hace todo por ti, no aprendes. Si te gusta lo que haces, investigas y prestas atención en clase. Aquí

las clases son tan claras que no se necesita recurrir mucho a eso.

e1: ¿Percibes alguna barrera para la implementación de la IA, como acceso limitado, falta de formación, o desconfianza tecnológica?

s4: No. Aquí los profesores no la usan mucho, pero porque enseñan desde la experiencia. A veces usan Google o Wikipedia, pero son pocas veces. No he visto barreras reales.

e1: ¿Qué sugerencias darías para mejorar la enseñanza y el aprendizaje?

s4: Una sugerencia sería que algunos profesores no pasen tan rápido las diapositivas. Hay momentos en que queremos tomar notas y no alcanzamos. Algunas clases tienen muchas páginas y no da tiempo. También ayudaría hacer más juegos o dinámicas. A mí me gusta venir a clase, me siento muy bien aquí.

e1: ¿Te gustaría recibir formación complementaria en estrategias de aprendizaje autónomo y tecnología educativa?

s4: Pues, ¿por qué no? Me gustaría. No lo había pensado, pero sí.

e1: ¿Tienes algún comentario adicional sobre tu experiencia educativa?

s4: Aquí me han enseñado a amar la carrera. Ha sido una experiencia muy buena, la repetiría mil veces. Me gusta el método sin tablero, todo por pantalla, eso me encanta. También el tema del inglés: sé que es de las pocas escuelas que lo incluye en el plan académico.

e1: Muchas gracias por tu participación. Tus respuestas son fundamentales para mejorar la enseñanza en la escuela y optimizar el uso de herramientas tecnológicas. Ha sido un gusto. Que tengas un buen día.

s4: Gracias a ti, chao.

Categoría de Análisis	Convergencias (Hallazgos comunes)	Divergencias (Opiniones particulares)
Percepción general de la calidad educativa	Todos los estudiantes valoran positivamente la calidad educativa y destacan la claridad	S4 enfatiza que se enamoró de la carrera gracias a la pasión del profesorado; S3 menciona la experiencia

	dedicación de los docentes.	docente como diferencial clave.
Dificultades en el proceso de aprendizaje	Todos mencionan carga de información en poco tiempo o dificultad para seguir el ritmo, aunque con acompañamiento adecuado.	S1 resalta dificultad para seguir el ritmo de compañeros; S3 y S2 enfatizan saturación por sobrecarga de información.
Adecuación de los métodos pedagógicos actuales	Todos coinciden en que los métodos actuales (teoría + práctica + ejemplos reales) son apropiados.	S4 destaca el uso del simulador como valor agregado motivacional que fortalece el enfoque práctico.
Sugerencias para mejorar la enseñanza	Se proponen clases más dinámicas, extensas y prácticas; uso de juegos, retos	S4 desea clases con más competencia y retos; S1 enfatiza extensión de

	y clases menos aceleradas.	módulos; S3 propone más estrategias lúdicas.
Uso de herramientas tecnológicas	Todos han usado plataformas como Q10, LSM o Kahoot; se reconoce su utilidad para el aprendizaje.	S2 plantea uso potencial de ChatGPT y realidad virtual para enriquecer escenarios; S1 se centra en plataformas ya implementadas.
Percepción sobre inteligencia artificial (IA)	Todos reconocen el potencial positivo de la IA si se usa adecuadamente.	S4 es más crítico con el uso excesivo de IA por temor a que inhiba el aprendizaje auténtico.
Barreras percibida	S1 y S3 perciben dificultades iniciales; S4	S2 no expresa preocupaciones sobre barreras;

<p>s frente a la IA</p>	<p>señala riesgos de dependencia; S2 no menciona barreras específicas.</p>	<p>S1 menciona brecha por falta de familiaridad con simuladores.</p>
<p>Actitud frente al aprendizaje autónomo</p>	<p>Todos manifiestan apertura a recibir formación en aprendizaje autónomo, aunque algunos no lo habían considerado antes.</p>	<p>S3 considera que aprender estrategias de autoestudio permitiría independencia formativa; S4 no lo había considerado, pero lo ve útil.</p>
<p>Valoración de la experiencia educativa</p>	<p>Alta satisfacción general; los 4 estudiantes dicen que volverían a estudiar en la EIA y sienten</p>	<p>S4 valora que la escuela no use tablero físico sino pantallas; S3 destaca la coherencia entre contenidos y</p>

	orgullo de pertenecer.	experiencias vividas.
--	------------------------	-----------------------

Resultados (I). Percepción general de la calidad educativa en la Escuela de Instrucción Aeronáutica (EIA)

1. Introducción: La percepción como vía de acceso al sentido pedagógico

La calidad educativa, más allá de las métricas institucionales o los estándares normativos, se deja ver en el campo hermenéutico de la experiencia vivida. En el recuadro de este estudio, la percepción de los alumnos sobre la calidad educativa compone una puerta de entrada privilegiada para comprender los vínculos subjetivos, afectivos y cognitivos que se entrelazan entre los actores del proceso formativo. Desde esta mirada, el presente apartado analiza la forma en que los alumnos de la Escuela de Instrucción Aeronáutica (EIA) configuran, a partir de sus discursos, una valoración organizada, afectiva y relacional del acto pedagógico.

La información recopilada mediante entrevistas en profundidad a cuatro estudiantes participantes a los programas de

Tripulante de Cabina e Inglés Aeronáutico permite construir un primer descubrimiento transversal: la percepción general de la calidad educativa es altamente positiva. Este descubrimiento no se limita a una aprobación ligera, sino que se articula en torno a focos de sentido recurrentes: la claridad de los contenidos, la organización de las clases, la actitud comprometida de los docentes, y, sobre todo, la presencia de una vocación pedagógica percibida y admirada.

2. Claves hermenéuticas de la convergencia

El análisis de convergencia evidencia que los estudiantes entrevistados -sin distinción de programa, género o trayectoria- dicen una valoración positiva y, en algunos temas, entusiasta, del modelo pedagógico evidenciado en la EIA. Las nociones de "claridad", "paciencia", "explicación detallada" y "acompañamiento" surgen como unidades semánticas repetidas, que indican la presencia de un patrón estable en la percepción de calidad.

Para el sujeto S1, por ejemplo, el reconocimiento de los docentes se relaciona con su capacidad de hacer comprensibles los temas más complejos: "los profesores casi siempre preguntan si todo quedó claro. Muy rara vez no se entiende algo, pero uno puede aclararlo con el

profesor." Esta aseveración no solo ilustra una buena práctica explicativa, sino que también deja en evidencia la existencia de una relación pedagógica abierta, que justifica la duda, la interacción y la retroalimentación.

S3, por su parte, introduce una dimensión adicional: la experiencia profesional de los docentes como diferencial revelador. Para esta estudiante, "los instructores están muy capacitados, se nota su conocimiento y que les gusta enseñar". Aquí se atraviesa la percepción de competencia técnica con la percepción de vocación. Este encuentro es clave: no basta con saber, hay que saber enseñar, y ese saber enseñar aparece como una expresión visible del deseo, del compromiso y de la entrega por parte del docente.

Esta dimensión emocional, aunque de carácter subjetivo, cobra una relevancia explicativa fuerte en la narrativa de S4, quien va más allá del gusto académico y señala que se "enamora de la carrera" gracias a cómo se transmite la enseñanza en la EIA. Para este sujeto, la calidad educativa no es una posición externa al vínculo, sino que se encarna en la relación pedagógica misma, que considera "transmisora de amor por la profesión". "Los profesores son muy queridos... lo transmiten con la forma en que

enseñan”, afirma, estableciendo una equivalencia entre calidad y cercanía humana, entre didáctica y afecto.

Desde una mirada fenomenológica, este tipo de menciones nos permite inferir que la experiencia educativa en la EIA no es percibida como una transferencia unilateral de contenidos, sino como un encuentro formativo significativo que moviliza dimensiones identitarias del sujeto. No solo se trata de aprender, sino de encontrar un sentido de pertenencia, una disposición y un horizonte de futuro profesional.

3. Diferencias individuales como intensificadores del valor percibido

Aunque todos los entrevistados concuerdan en mostrarse conforme con la calidad educativa como una constante, existen algunas diferencias de orientación que enriquecen el análisis hermenéutico. Estas divergencias no contradicen lo encontrado, sino que lo amplifican y le ofrecen densidad interpretativa, al plasmar cómo distintos alumnos valoran distintos aspectos de la misma experiencia formativa.

En el caso de S4, como se ha señalado, el factor emocional cobra gran relevancia. Este estudiante destaca no solo el contenido de las clases, sino la manera en que los

docentes comunican su aprecio por la carrera. La expresión "me enamoré de la carrera por la forma en que ellos enseñan" muestra cómo el acto pedagógico es capaz de despertar deseo, identidad y sentido de proyecto vital. La calidad, en este caso, se vive como una experiencia transformadora, no como una sencilla evaluación funcional.

S3, en cambio, despliega a valorar más la resistencia estructural del proceso formativo. Para ella, el diferencial de la EIA está en la organización de los contenidos, la articulación entre teoría y práctica, y el conocimiento experiencial del profesorado. Este énfasis en la experiencia técnica y la planificación curricular no es menor: muestra que, además del componente emocional, los estudiantes perciben una organización institucional coherente y confiable, competente al sostener su aprendizaje.

S2 también comparte la satisfacción, aunque lo hace de forma más contextualizada. Señala que la experiencia educativa ha cambiado su forma de ver el campo aeronáutico, y que ha asimilado a valorar la complejidad de la formación requerida para el rol de tripulante. Esto apunta que la percepción de calidad no solo responde a criterios

internos (docencia), sino además a un cambio de percepción externa: lo que se aprende modifica la imagen que se tiene de la profesión misma.

En conjunto, estas voces construyen una imagen plural pero sólida de una institución que **logra conectar el saber técnico con la vivencia humana**, y que permite a sus estudiantes no solo alcanzar competencias, sino también **formar una identidad profesional comprometida**.

4. Dimensión relacional: más allá del contenido

Una de las líneas de fondo que atraviesa los relatos es la dimensión relacional de la calidad educativa. Esta no se agota en la claridad del contenido, ni en la estructuración del currículo, sino que **reside en la calidad del vínculo entre docente y estudiante**. El uso de términos como "queridos", "amables", "atentos", "calidez", "motivación" o "pasión" da cuenta de que lo que se valora no es solo lo que se enseña, sino **cómo se enseña y quién lo enseña**.

Este hallazgo es especialmente relevante en un contexto como el de la formación aeronáutica, donde la enseñanza implica no solo adquirir conocimientos técnicos, sino también **cultivar habilidades humanas, comportamentales y comunicativas** fundamentales para el ejercicio de la

profesión. La calidad, entonces, no se mide únicamente en términos de "aprendizaje exitoso", sino de **formación integral**.

Desde la hermenéutica de la confianza (Gadamer, 1975), podríamos decir que el estudiante confía en su maestro no solo porque este sabe más, sino porque es capaz de **crear un espacio de interpretación compartida**, en el que la enseñanza no se impone sino que se construye en común. En ese sentido, la percepción positiva generalizada sobre los docentes de la EIA implica la existencia de un clima relacional donde la autoridad pedagógica se basa en el respeto, la empatía y la vocación.

5. Resonancia institucional y proyección identitaria

El efecto de esta calidad percibida no se limita al aula. En varios testimonios, la valoración positiva de la enseñanza se extiende a la **percepción institucional general**. S1, por ejemplo, señala que "a veces no se siente que uno está en una universidad, por lo cálidos que son los profesores", aludiendo implícitamente a una ruptura con el modelo tradicional distante y frío de la educación superior. Esto sugiere que la EIA, a través de su equipo docente, ha construido una **cultura formativa**

diferenciada, que se percibe como cercana, humana y orientada al acompañamiento.

S4 incluso afirma que **“no me gustan los días que no hay clases”**, frase que denota un alto nivel de identificación con el espacio educativo. La escuela ya no es solo un lugar para adquirir saberes, sino un **espacio de realización personal**. Esta interiorización de la pertenencia institucional es uno de los mayores indicadores de calidad educativa, porque traduce la experiencia de aprendizaje en un **compromiso emocional y vocacional sostenido**.

El reconocimiento de la calidad docente, entonces, no se queda en el nivel de satisfacción momentánea, sino que se proyecta en términos identitarios. Varios estudiantes manifiestan que **gracias a sus profesores** hoy se sienten más motivados a continuar en la carrera, a profundizar en el área, o incluso a imaginarse enseñando a otros. En este sentido, el aula se convierte en un espacio generativo, no solo de conocimiento, sino de modelos de rol y referentes éticos.

6. Consideraciones finales: la calidad como fenómeno relacional y narrativo

En suma, los resultados obtenidos en esta categoría permiten concluir que **la percepción general de la calidad educativa**

en la EIA es alta, positiva y emocionalmente significativa. La convergencia de las voces apunta a una estructura docente coherente, apasionada, clara y cercana, que ha sabido conectar el saber técnico con la formación humana. A ello se suman matices individuales que enriquecen la comprensión del fenómeno: el valor de la organización curricular, la experiencia práctica, la pasión docente, la calidez interpersonal, el uso de tecnologías, y la capacidad de motivar y transformar.

Desde una perspectiva hermenéutica, la calidad educativa no se impone como una categoría objetiva, sino que **emerge de las narrativas y se constituye en el lenguaje del reconocimiento.** Lo que los estudiantes reconocen como "bueno" no se mide en abstracto, sino que se construye en su experiencia relacional y en la manera como esa experiencia da sentido a su trayectoria formativa.

Por tanto, más que un indicador institucional, la calidad aquí es una **relación viva** entre enseñanza y aprendizaje, entre estructura y afecto, entre conocimiento y pasión. Es en ese cruce -humano, simbólico y académico- donde la EIA parece haber encontrado una de sus mayores fortalezas pedagógicas.

ANEXO 7

TRANSCRIPCIÓN LITERAL GRUPO FOCAL CON CÓDIGOS

PROTOTIPO MALE

Fecha: 31 de mayo de 2025 Duración: 36 minutos Modalidad: Grupo focal con docentes de la Escuela de Instrucción Aeronáutica (EIA)

Facilitadora: Bueno, muchísimas gracias por estar aquí. Este es un grupo focal para la validación del prototipo MALE, que es un agente basado en inteligencia artificial. La idea es que ustedes puedan compartir su experiencia al interactuar con la aplicación, sus percepciones, barreras, y sugerencias. Vamos a comenzar con la primera pregunta.

Pregunta 1: ¿Qué tal les pareció la herramienta al usarla? ¿Cómo fue la experiencia de acceso e interacción?

Exp1: La interfaz no es amigable en el celular, no me deja ver lo que estoy escribiendo. En el PC mejora, pero en móvil es confusa. La terminé comparando con ChatGPT y la IA de Canva, y preferí quedarme con las otras por su velocidad y simpleza.

Exp2: La imagen se distorsiona en el celular, incluso en el computador se me hizo difícil ver la zona donde se escribe, por el tamaño pequeño de la letra.

Exp3: La probé en el celular. Se demoraba en cargar, salía pantalla negra. Solo me funcionó al poner la rotación automática. En PC mejora, pero igual a veces carga lento.

Pregunta 2: ¿Lograron hacer algo concreto con la herramienta? ¿Por ejemplo, planear una clase?

Exp4: La usé para planear una clase sobre el presente simple en inglés. Me dio objetivos, actividades, metodología activa, evaluación. Eso me gustó. Pero me gustaría poder silenciarla, porque empieza a hablar sin parar y toca bajar el volumen.

Exp5: No hay control de audio. Sería útil poder pausar o retroceder lo que dice. Y la letra es muy pequeña. Casi no uso IA, pero esta experiencia me pareció poco amigable.

Exp6: Sí simplifica tareas como generar lesson plans o materiales. Pero necesita más herramientas. Está bien para empezar, pero le falta ser más visual, más auditiva y tener mejor acceso a información especializada.

Pregunta 3: ¿Creen que esta herramienta les puede ser útil en sus procesos de enseñanza?

Exp7: No tengo mucha experiencia con IA. Intenté entrar y solo salía pantalla negra. Pero creo que puede ayudar. Aunque en temas de aviación está quedada.

Exp2: Sirve para repaso, hacer resúmenes, compilar info. Pero necesita ser más atractiva visualmente para que los estudiantes no se aburran.

Exp8: Me ha ido bien con IA para imágenes en Canva. Me gustaría que MALE pudiera ayudar con eso también, sería útil para los estudiantes.

Exp5: Sirve para planear clase, pero para el estudiante inicial parece un motor de búsqueda más. No hay interacción profunda. Da definiciones, pero no explica con ejemplos.

Pregunta 4: ¿Qué barreras encontraron para el uso de MALE?

Exp7: Yo solo lo que he investigado por Google. No pude usar bien la herramienta.

Exp2: Yo necesito capacitación para poder empezar a usarla. Estoy apenas entendiendo.

Exp3: No es tan intuitiva como otras IA como ChatGPT o Copilot. Para alguien sin experiencia en IA puede ser muy difícil.

Exp5: Necesita más publicidad. Un instructivo que muestre qué puede hacer. Uno no sabe todo lo que ofrece. Así uno se motiva a explorar.

Pregunta 5: ¿Qué le cambiarían o le agregarían a la herramienta?

Exp1: Sería bueno un instructivo tipo 'mira, aquí puedes hacer esto, esto y esto'. Como cuando uno baja una app y descubre funciones que no sabía.

Exp6: Falta generar más tipos de contenido. Solo da texto. Sería útil que generara imágenes, audios, para usar en actividades.

Exp2: Insisto, capacitación. Primero eso, luego ya uno ajusta.

Exp5: Hay que convencerme. Esta primera impresión no fue buena. Parece algo que se encuentra en Google. Pero si muestran ejemplos útiles, uno cambia de opinión.

Exp3: Hice una prueba con un briefing sobre pasajeros con discapacidad en inglés, y se quedó bloqueada. Parece que todavía no está bien entrenada para inglés.

Exp9: Lo valioso es que esta IA es para la escuela. Si se alimenta bien con los contenidos reales, puede ser una herramienta institucional clave.

Exp1: Sería buenísimo que uno le pudiera preguntar cosas específicas de la escuela. Por ejemplo, '¿qué tópicos ven los TSPS en aerodinámica en primer semestre?' Sin tener que buscar al coordinador.

Pregunta 6: ¿Cuál es su valoración final? ¿Consideran que puede llegar a ser útil si se mejora?

Exp10: Algunos la hemos usado más, otros es nueva. Pero es un proceso. Si se mejora, puede aportar bastante. Sobre todo con nuestra población, que a veces tiene menos herramientas.

Exp3: A veces uno ya no sabe qué más inventarse para los estudiantes. Esto puede dar ideas frescas. Incluso ayuda a estructurar mejor una clase.

CATEGORÍA DE REVISIÓN: USABILIDAD TÉCNICA Y ACCESO

Orador 3 (Fernando): "La interfaz no es amigable en el celular, no me deja ver lo que estoy escribiendo. En el PC mejora, pero en móvil es confusa. La terminé comparando con ChatGPT y la IA de Canva, y preferí quedarme con las otras por su velocidad y simpleza."

Orador 2 (Ani): “La imagen se distorsiona en el celular, incluso en el computador se me hizo difícil ver la zona donde se escribe, por el tamaño pequeño de la letra.”

Orador 4 (Laura): “La probé en el celular. Se demoraba en cargar, salía pantalla negra. Solo me funcionó al poner la rotación automática. En PC mejora, pero igual a veces carga lento.”

CATEGORÍA DE REVISIÓN: FUNCIONALIDAD PEDAGÓGICA

Orador 4 (Laura): “La usé para planear una clase sobre el presente simple en inglés. Me dio objetivos, actividades, metodología activa, evaluación. Eso me gustó. Pero me gustaría poder silenciarla, porque empieza a hablar sin parar y toca bajar el volumen.”

Orador 5 (Gabriel): “No hay control de audio. Sería útil poder pausar o retroceder lo que dice. Y la letra es muy pequeña. Casi no uso IA, pero esta experiencia me pareció poco amigable.”

Orador 7 (Mafe): “Sí simplifica tareas como generar lesson plans o materiales. Pero necesita más herramientas. Está bien para empezar, pero le falta ser más visual, más auditiva y tener mejor acceso a información especializada.”

CATEGORÍA DE REVISIÓN: UTILIDAD EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA

Orador 6 (Nora): “No tengo mucha experiencia con IA. Intenté entrar y solo salía pantalla negra. Pero creo que puede ayudar. Aunque en temas de aviación está quedada.”

Orador 2 (Ani): “Sirve para repaso, hacer resúmenes, compilar info. Pero necesita ser más atractiva visualmente para que los estudiantes no se aburran.”

Orador 8 (Mile): “Me ha ido bien con IA para imágenes en Canva. Me gustaría que MALE pudiera ayudar con eso también, sería útil para los estudiantes.”

Orador 5 (Gabriel): “Sirve para planear clase, pero para el estudiante inicial parece un motor de búsqueda más. No hay interacción profunda. Da definiciones, pero no explica con ejemplos.”

CATEGORÍA DE REVISIÓN: BARRERAS Y DESAFÍOS

Orador 6 (Nora): “Yo solo lo que he investigado por Google. No pude usar bien la herramienta.”

Orador 2 (Ani): “Yo necesito capacitación para poder empezar a usarla. Estoy apenas entendiendo.”

Orador 4 (Laura): “No es tan intuitiva como otras IA como ChatGPT o Copilot. Para alguien sin experiencia en IA puede ser muy difícil.”

Orador 5 (Gabriel): “Necesita más publicidad. Un instructivo que muestre qué puede hacer. Uno no sabe todo lo que ofrece. Así uno se motiva a explorar.”

CATEGORÍA DE REVISIÓN: SUGERENCIAS DE MEJORA Y EXPANSIÓN FUNCIONAL

Orador 3 (Fernando): “Sería bueno un instructivo tipo ‘mira, aquí puedes hacer esto, esto y esto’. Como cuando uno baja una app y descubre funciones que no sabía.”

Orador 7 (Mafe): “Falta generar más tipos de contenido. Solo da texto. Sería útil que generara imágenes, audios, para usar en actividades.”

Orador 2 (Ani): “Insisto, capacitación. Primero eso, luego ya uno ajusta.”

Orador 5 (Gabriel): “Hay que convencerme. Esta primera impresión no fue buena. Parece algo que se encuentra en Google. Pero si muestran ejemplos útiles, uno cambia de opinión.”

Orador 4 (Laura): “Hice una prueba con un briefing sobre pasajeros con discapacidad en inglés, y se quedó bloqueada. Parece que todavía no está bien entrenada para inglés.”

Orador 10 (Richard): “Lo valioso es que esta IA es para la escuela. Si se alimenta bien con los contenidos reales, puede ser una herramienta institucional clave.”

Orador 3 (Fernando): “Sería buenísimo que uno le pudiera preguntar cosas específicas de la escuela. Por ejemplo, ‘¿qué tópicos ven los TSPS en aerodinámica en primer semestre?’ Sin tener que buscar al coordinador.”

CATEGORÍA DE REVISIÓN: VALORACIÓN FINAL

Orador 9 (Jenny): “Algunos la hemos usado más, otros es nueva. Pero es un proceso. Si se mejora, puede aportar bastante. Sobre todo con nuestra población, que a veces tiene menos herramientas.”

Orador 4 (Laura): “A veces uno ya no sabe qué más inventarse para los estudiantes. Esto puede dar ideas frescas. Incluso ayuda a estructurar mejor una clase.”

