



Memorias IAES 2026_1

Primer Congreso Internacional de

Inteligencia Artificial en Educación Superior

ISBN 978-956-6517-02-3

«Rediseñando la Educación Superior en la Era de la Inteligencia Artificial»

Dr. Fernando Vera
Editor

Rediie[®]



**Centro
Transformar**[®]
ASESORÍA EN RECURSOS HUMANOS



Edición original en español

Memorias IAES 2026_1: I Congreso Internacional de Inteligencia Artificial en Educación Superior

Editor:

Fernando Vera, PhD

fernandovera@rediie.cl

Sello editorial

Editorial Transformar: <https://centrotransformar.cl/ediciones-transformar/>

Licencia de uso

© Los/as editores/as (si corresponde) y los/as autores/as 2026. Este libro es una publicación de acceso abierto.

Acceso Abierto: Este libro está licenciado bajo los términos de la Licencia Internacional Creative Commons Chile: Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional BY-NC-ND, que permite compartir el contenido (por ejemplo, publicarlo en una web o redes sociales), sin modificarlo y sin fines comerciales, siempre que menciones al autor.

Las imágenes u otro material de terceros que se incluyen en este libro están cubiertos por la licencia Creative Commons del libro, a menos que se indique lo contrario en la línea de crédito correspondiente. Si algún material no está incluido bajo la licencia Creative Commons del libro y su uso previsto no está permitido por la legislación vigente o excede el uso permitido, será necesario obtener permiso directamente del titular de los derechos de autor.

La editorial, las personas autoras y el editor asumen que los consejos e información contenidos en este libro son considerados veraces y precisos en la fecha de su publicación. Ni la editorial ni los/as autores/as o editores/as ofrecen garantía, expresa o implícita, respecto al material incluido ni por errores u omisiones que puedan haberse producido. La editorial se mantiene neutral respecto a reclamaciones jurisdiccionales en mapas publicados y afiliaciones institucionales.

Esta obra, perteneciente a la marca Transformar®, es publicada por Ediciones Transformar, sello editorial de Centro Transformar SpA.

ISBN 978-956-5517-02-3

Ediciones Transformar 978-956-08230

© Todos los derechos reservados.



Tabla de contenido

Introducción	3
Ejes temáticos	5
Conferencistas internacionales	6
Propuestas aceptadas en IAES 2026	7
Mitigación de riesgos psicosociales y biomecánicos mediante inteligencia artificial	8
Aplicación móvil con notificaciones inteligentes para mejorar el clima laboral empresarial	12
Inteligencia artificial en la formación médica: Evidencias desde una revisión sistemática	16
Inteligencia artificial y realidad virtual para mejorar el clima de seguridad en el sector Industrial	22
Inteligencia artificial para la optimización del clima organizacional y la gestión del riesgo Psicosocial	26
Herramientas abiertas de inteligencia artificial para aprender inglés de manera autónoma	30
Ingeniería de Prompts y pensamiento algorítmico en la formación para la innovación empresarial	46
Strat IA: Inteligencia artificial de planes de empresa y toma de decisiones estratégicas para MIPYMES	51
Taller online	54
Herramientas, prompts y estrategias avanzadas	54
Aula virtual IAES 2026_1	62
Notas finales.....	64



Introducción

El devenir de la educación superior en el siglo XXI se encuentra indisolublemente ligado a la evolución tecnológica y a la necesidad imperante de rediseñar los entornos de aprendizaje. En este escenario de transformación constante, el **I Congreso Internacional de Inteligencia Artificial en Educación Superior (IAES 2026_1)** surge como un espacio de vanguardia destinado a la reflexión, el debate y la difusión de saberes respecto al impacto, los desafíos y las oportunidades que las tecnologías emergentes proyectan sobre los modelos formativos contemporáneos. Organizado por la **Red Internacional de Investigadores en Educación (REDIIE)**, este encuentro científico se constituyó no solo como un foro de divulgación de hallazgos empíricos y desarrollos conceptuales, sino también como un catalizador para la cooperación académica global, promoviendo el examen crítico de la práctica docente y los procesos de aprendizaje en la era más allá de lo digital.

La pertinencia de **IAES 2026_1** radica en la urgencia de abordar la inteligencia artificial no como un mero conjunto de herramientas instrumentales, sino como una dimensión ontológica y epistémica que reconfigura las competencias cognitivas, las metodologías de enseñanza y la gestión institucional de las universidades. Ante la velocidad de estos cambios, la comunidad académica requiere de plataformas dinámicas que flexibilicen el intercambio científico sin menoscabo del rigor y la calidad del debate. En respuesta a esta demanda, el congreso diseñó una estructura metodológica innovadora que desafió las barreras espacio-temporales tradicionales, consolidando un ecosistema de aprendizaje colaborativo.

Innovación metodológica, recursos audiovisuales y lecciones del Campus Virtual

El diseño organizativo de **IAES 2026_1** se fundamentó en una modalidad interactiva que combinó de manera estratégica la presencialidad digital asíncrona y síncrona. Esta arquitectura formativa y de divulgación se desplegó íntegramente a través del **Campus Virtual REDIIE/IAES 2026_1**, una plataforma tecnológica adaptada para albergar las interacciones de una comunidad científica diversa. La dinámica de esta modalidad demostró ser una respuesta efectiva a las complejas agendas de los investigadores modernos, propiciando un entorno flexible donde la gestión del tiempo no constituyó un obstáculo para formar parte del evento.

Por un lado, las ponencias se desarrollaron en modo asíncrono dentro del entorno virtual. Esta decisión estratégica permitió que las presentaciones de los trabajos de investigación estuvieran disponibles de forma permanente, facilitando que cada estudiante, docente y especialista pudiera examinar los contenidos y analizar las metodologías presentadas en la medida de sus propios tiempos y disponibilidades horarias. Con el propósito de enriquecer la propuesta formativa y diversificar los estímulos de aprendizaje, la organización complementó estas presentaciones mediante la difusión de videos seleccionados relativos a la temática del evento, los cuales aportaron perspectivas teóricas adicionales y aplicaciones prácticas que ampliaron el horizonte de la discusión.

No obstante, la implementación de este entorno asíncrono también arrojó valiosos aprendizajes institucionales. Originalmente, la estructura del Campus Virtual buscó promover una mayor participación y dinamismo en los foros de discusión académica vinculados a cada contribución; sin embargo, los niveles de interacción alcanzados no cumplieron plenamente con las expectativas proyectadas. Lejos de considerarse un revés, esta situación ha sido identificada como una valiosa oportunidad para refinar la estrategia pedagógica y tecnológica. La organización, en conjunto con sus equipos técnicos y académicos, ya se encuentra trabajando activamente en el co-diseño de nuevos mecanismos de mediación virtual, dinámicas de moderación y metodologías de gamificación que aseguren un debate más fluido, colaborativo y participativo en las próximas ediciones del congreso.



Por otro lado, el congreso complementó su oferta con conferencias y actividades desarrolladas en modo síncrono. Estos espacios de encuentro en tiempo real sirvieron como ejes articuladores del evento, permitiendo la interacción directa con destacados expertos del ámbito internacional y la resolución inmediata de inquietudes complejas. Asimismo, como parte de las dinámicas síncronas y asíncronas, se habilitaron diversos desafíos académicos diseñados para estimular la resolución de problemas y la aplicación práctica de la IA en la educación. Estos desafíos contaron con una excelente respuesta y un alto compromiso por parte de las y los participantes, demostrando el gran interés de la comunidad por involucrarse de manera proactiva en ejercicios de innovación colectiva.

Diversidad de perfiles y reconocimiento institucional

Una de las particularidades más destacables de esta primera versión de **IAES 2026_1** fue el reconocimiento de la diversidad de perfiles y motivaciones dentro del colectivo académico actual. Comprendiendo que la participación en eventos científicos adopta distintas formas legítimas, la dinámica del congreso incluyó formalmente a ponentes sin presentación. Este grupo estuvo integrado por académicos y profesionales que optaron por sumarse al examen de los trabajos, las conferencias y los desafíos académicos, orientando su participación a la obtención del certificado respectivo que acredita su intervención en un congreso internacional ante sus respectivas instituciones de origen.

Esta modalidad de participación responde a una visión inclusiva de la democratización del conocimiento. Al validar el rol de los ponentes sin presentación, **IAES 2026_1** fortaleció la masa crítica del evento, permitiendo que profesionales en distintas etapas de su carrera investigadora o con diferentes cargas de gestión institucional se integraran formalmente en los circuitos internacionales de transferencia de saberes. De este modo, el certificado otorgado se convierte en un respaldo institucional relevante que promueve el desarrollo profesional continuo dentro de las universidades y centros de investigación asociados.

Una cartografía de la colaboración global

A pesar de ser su primera versión, **IAES 2026_1** se posicionó como un referente de alcance global, concitando el interés de una comunidad científica marcadamente internacional. El congreso logró reunir a un selecto grupo de ponentes y oyentes provenientes de diversas latitudes y contextos culturales, estructurando una muestra representativa de los desafíos que la inteligencia artificial plantea en distintas regiones del planeta. La convocatoria integró a participantes de Chile, Argentina, Colombia, Ecuador, Costa Rica, México, España, India y Ucrania.

Esta diversidad geográfica aportó una riqueza analítica invaluable a las actas que componen este volumen. La convergencia de miradas permitió contrastar realidades disímiles respecto al acceso tecnológico, las políticas públicas de digitalización y las propuestas éticas y pedagógicas en torno a la IA. Mientras que algunas contribuciones se enfocaron en la optimización de procesos cognitivos y el diseño de trayectorias de aprendizaje personalizadas, otras aportaron reflexiones críticas sobre las brechas de equidad y la necesidad de una inclusión tecnológica humanista. La participación de investigadores de entornos tan diversos reafirma el compromiso de REDIIE con la internacionalización de la educación superior y la creación de redes de conocimiento que trasciendan las fronteras geopolíticas.



Fernando Vera, PhD
Founder & CEO, REDIIE
IAES 2026_1 Chairman



Ejes temáticos

Pedagogías emergentes y aprendizaje personalizado con IA

Propuestas que aborden modelos innovadores de aprendizaje-enseñanza mediados por inteligencia artificial, como el aprendizaje adaptativo, el microaprendizaje, los tutores inteligentes y otras formas de personalización educativa, destacando enfoques centrados en el estudiante y el uso pedagógico de algoritmos para mejorar la experiencia formativa.

Análisis de aprendizaje (learning analytics)

Propuestas orientadas al uso de datos educativos para comprender y optimizar los procesos de aprendizaje-enseñanza, incluyendo sistemas de retroalimentación automatizada, predicción de trayectorias académicas, identificación de patrones de comportamiento estudiantil, y reflexión sobre los límites éticos del monitoreo algorítmico.

Competencias en IA para el desarrollo docente

Propuestas que promuevan el fortalecimiento de competencias profesionales en el cuerpo docente frente a la era de la IA, tales como la alfabetización digital avanzada, el pensamiento algorítmico, la formación pedagógica en tecnologías emergentes y el desarrollo de capacidades críticas para la evaluación e integración responsable de soluciones basadas en IA.

Diseño de entornos virtuales inteligentes y experiencias inmersivas

Propuestas que exploren la creación y aplicación de entornos digitales enriquecidos con IA y tecnologías inmersivas, tales como realidad aumentada, realidad virtual, metaverso educativo, simulaciones inteligentes, plataformas adaptativas y el uso de chatbots en el acompañamiento del aprendizaje.

Gobernanza y ética en la integración de IA en educación

Propuestas que analicen marcos normativos, principios éticos y políticas institucionales para la incorporación responsable de IA en contextos educativos, incluyendo temas como la protección de datos, la equidad algorítmica, la inclusión digital y la construcción de una cultura de gobernanza tecnológica centrada en los derechos humanos.



Conferencistas internacionales



Fernando Vera, PhD (Chile). Doctor/PhD, Cum Laude y mención internacional por Euskal Herriko Unibertsitatea/Universidad del País Vasco (EHU), España y Doctor en Ciencias de la Educación por UAC, Chile. Asimismo, cuenta con un Master en Tecnología, Aprendizaje y Educación, EHU, España, otro en Currículo y Evaluación y otro en Gestión educacional por Universidad Mayor, Chile. Es consultor internacional en gestión educacional y organizacional. Es Fundador y CEO de Red Internacional de Investigadores en Educación (REDIIE) y Editor de Revista Transformar. Cuenta con estancias académicas en Zhejiang GongShang University, China, EduSot, Israel, TecNM México, Universidad EAFIT Colombia y Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. Sus líneas de investigación incluyen aprendizaje activo, tecnología educativa, competencias genéricas e inteligencia artificial.



Galyna Lutsenko, PhD (Ucrania). Doctora en Ciencias Pedagógicas y Profesora Asociada en el Departamento de Automatización y Tecnologías Computarizadas Integradas de la Universidad Nacional Bohdan Khmelnytsky de Cherkasy, Ucrania. Su investigación se centra en el Agile Learning y en la integración de modelos instruccionales flexibles, como Scrum, en la educación en ingeniería. También explora cómo las plataformas de datos abiertos, como Kaggle y el UCI Machine Learning

Repository, pueden apoyar el aprendizaje basado en la investigación entre estudiantes de pedagogía. Lutsenko promueve activamente el desarrollo de competencias digitales y analíticas mediante el aprendizaje basado en proyectos, fomentando la innovación y el pensamiento crítico en futuros docentes e ingenieros. Además, es miembro honorario de Red Internacional de Investigadores en Educación (REDIIE).



Mg. Ing. Yenny Stella Núñez Alvarez (Colombia). Ingeniera de sistemas, magíster en Ciberseguridad, especialista en Seguridad Informática y doctoranda en Informática. Auditora e implementadora certificada en ISO 27001. Docente investigadora de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD), con más de 10 años de experiencia en programas de ingeniería, seguridad informática y ciberseguridad. Fue docente en la UPTC y parte del CSIRT académico de la UNAD. Es cofundadora de CYBERTECH

WOMEN UNAD, iniciativa que promueve la participación de mujeres en STEM y ciberseguridad. Ha sido reconocida en el OEA Cyberwomen Challenge 2022 y los premios Securi Star Professor 2024.



Daniel Fernández-Viagas Gallego (España). Jurista especializado en ciberseguridad, GRC, privacidad y gestión de riesgos, con 20 años de experiencia asesorando a grandes empresas privadas y públicas. Delegado de Protección de Datos certificado en España y especialista en gobernanza de inteligencia artificial y regulación. Como divulgador, ha formado profesionales en España, Chile, Ecuador y Perú, mediante conferencias, diplomados y cursos de especialización. En 2024 recibió el premio a la difusión del derecho fundamental a la protección de datos, otorgado por la Agencia Española de Protección de Datos, por su perfil DataGuardianes. Es auditor líder en ISO 27001:2022,

ISO 42001, ISO 27701, ISO 22301, ISO 9001 e ISO 14001.



Propuestas aceptadas en IAES 2026

1. Inteligencia artificial y rediseño pedagógico en la educación superior
2. Competencias docentes para enseñar y evaluar con inteligencia artificial
3. Aprendizaje personalizado con IA: oportunidades y desafíos en educación superior
4. Gobernanza ética de la inteligencia artificial en instituciones universitarias
5. Learning analytics para mejorar la toma de decisiones pedagógicas
6. IA generativa y transformación de las prácticas docentes universitarias
7. Diseño de experiencias inmersivas para el aprendizaje mediado por IA
8. Evaluación formativa con inteligencia artificial en entornos digitales
9. Pedagogías emergentes para una educación superior inteligente y humanista
10. Alfabetización en inteligencia artificial para docentes universitarios
11. Entornos virtuales inteligentes y nuevas ecologías de aprendizaje
12. Inteligencia artificial en la formación médica: Evidencias desde una revisión sistemática
13. Ética, sesgos algorítmicos y responsabilidad académica en educación superior
14. IA y aprendizaje activo: nuevas rutas para la innovación universitaria
15. Transformación digital, IA y desarrollo de competencias del siglo XXI
16. Uso crítico de la IA generativa en la formación universitaria
17. Mitigación de riesgos psicosociales y biomecánicos mediante inteligencia artificial
18. Aplicación móvil con notificaciones inteligentes para mejorar el clima laboral empresarial
19. Mitigación de riesgos psicosociales y biomecánicos mediante inteligencia artificial
20. Inteligencia artificial y realidad virtual para mejorar el clima de seguridad en el sector Industrial
21. Aplicación móvil con notificaciones inteligentes para mejorar el clima laboral empresarial
22. Inteligencia artificial para la optimización del clima organizacional y la gestión del riesgo Psicosocial
23. Inteligencia artificial para la optimización del clima organizacional y la gestión del riesgo Psicosocial
24. Herramientas abiertas de inteligencia artificial para aprender inglés de manera autónoma
25. Microlearning móvil para fortalecer el clima de seguridad en empresa de metalmecánica mediante aprendizaje práctico.
26. Uso de la inteligencia artificial como herramienta en la gestión del clima de seguridad Empresarial
27. Uso de la inteligencia artificial como herramienta en la gestión del clima de seguridad Empresarial
28. Microlearning móvil para fortalecer el clima de seguridad en empresa metalmecánica mediante aprendizaje práctico
29. VeriData: Plataforma web de defensa digital contra la desinformación mediante inteligencia artificial y validación colectiva
30. Crece de forma organizada - Strat IA
31. Competencias en IA y brechas pedagógicas: un caso de estudio en educación superior



Mitigación de riesgos psicosociales y biomecánicos mediante inteligencia artificial

DAHANA MARTÍNEZ HERAZO¹

LUIS FELIPE RUIZ NOBLE²

^{1,2}Universidad de Córdoba, Colombia

Autor de correspondencia: dahanamartinez@hotmail.com

Resumen

Este proyecto nace de una idea sencilla: el trabajo no debería enfermarnos. Proponemos un sistema que utiliza la tecnología, no para vigilar al empleado, sino para cuidar su entorno. En lugar de esperar a que alguien se lesione o se agote para actuar, este modelo busca entender el día a día del trabajador, su postura, su carga mental y su ambiente, para realizar ajustes preventivos. El objetivo no es la productividad por encima de todo, sino garantizar un ecosistema laboral saludable donde la tecnología trabaje para el ser humano, y no al revés.

Palabras clave: Inteligencia Artificial; Riesgos biomecánicos; Riesgos psicosociales; Clima laboral; Mitigación.

Introducción

Pasamos gran parte de nuestra vida trabajando. Sin embargo, el estrés, las malas posturas y el agotamiento mental se han vuelto "normales" en muchas oficinas y fábricas. Hasta ahora, las empresas se dan cuenta de estos problemas cuando ya hay una baja médica o un diagnóstico de burnout.

Las encuestas actuales son como una foto del pasado: nos dicen cómo se sentía la gente hace meses, pero no ayudan a quien está sufriendo hoy. En este contexto, queremos usar la Inteligencia Artificial como un aliado protector. Queremos que deje de ser una herramienta de control y se convierta en un "escudo" que detecte cuándo una persona está bajo demasiada presión o cuándo su cuerpo está sufriendo por una mala posición, permitiendo actuar antes de que el daño sea irreversible.

En este estudio se plantea desarrollar un sistema de IA para anticipar y mitigar los riesgos psicosociales y biomecánicos en el trabajo. Se trata de una innovación tecnológica proyectada (en fase conceptual): el sistema monitoreará de forma continua el clima laboral y las condiciones ergonómicas, generando alertas previas antes de que los problemas se manifiesten. El objetivo general es diseñar este modelo de monitoreo ambiental-digital impulsado por Inteligencia Artificial (IA), con miras a crear un entorno laboral más humano y seguro.

Metodología

Se adoptó un enfoque mixto de revisión bibliográfica y diseño conceptual. En primer lugar, se revisó literatura indexada (Scopus, SciELO, PubMed, etc., 2021-2026) sobre aplicaciones de IA en salud ocupacional. Nuestro enfoque no busca "analizar datos", sino entender realidades humanas a través de un sistema híbrido.



A continuación, se diseñó un prototipo de sistema híbrido que integra IA y métodos ergonómicos tradicionales.

El proceso propuesto incluye: (1) Escuchar al cuerpo: registro continuo del trabajador mediante cámaras o sensores portátiles para capturar posturas, movimientos y variables fisiológicas (p.ej. frecuencia cardíaca, actividad muscular) que, a la larga, causan dolor; (2) procesamiento automático de video por visión computacional (utilizando herramientas como OpenPose o DeepLabCut) y datos de wearables, que calculan ángulos articulares, aceleraciones y signos de fatiga para detectar si el entorno está volviendo a la persona vulnerable al estrés.; (3) aplicación simultánea de algoritmos de aprendizaje automático para predecir riesgos de trastornos musculoesqueléticos a partir de los datos recopilados y si el sistema detecta que alguien está agotado o en riesgo de lesión, no envía un reporte de rendimiento, sino una invitación al descanso, a un cambio de postura o a una pausa necesaria; y (4) exportación de los resultados a métodos validados (REBA, RULA) para asignar puntajes de riesgo clásicos, con la validación final de un especialista en ergonomía.

Este modelo híbrido (IA + método clásico) persigue combinar la precisión automática con la certificación científico-técnica es decir, todo lo que la IA detecte debe ser supervisado por expertos en salud y ergonomía, asegurando que la última palabra siempre la tenga un ser humano preocupado por otro ser humano.

Además, la propuesta incorpora análisis de metadatos del entorno digital: se monitorizan variables como el volumen de comunicación interna, tiempos de tarea e indicadores de carga de trabajo. Por ejemplo, algoritmos de procesamiento de lenguaje natural evaluarían el tono emocional en correos o chats corporativos, mientras que sensores ambientales (ruido, temperatura, iluminación) identificarían condiciones físicas de estrés. Con estos datos, el sistema de IA establecería correlaciones entre ambientes adversos y síntomas psicosomáticos. Así, ante patrones que indiquen sobrecarga cognitiva o ergonómica, el sistema generaría alertas preventivas (e.g. recomendar pausas, ajustes ergonómicos o redistribución de tareas).

Este diseño metodológico difiere del enfoque tradicional reactivo al constituir un monitoreo constante: según la literatura, los sistemas digitales inteligentes pueden prevenir y minimizar daños laborales mediante alertas tempranas. Todo el proceso fue planteado como proyecto conceptual; los elementos descritos se basan en experiencias documentadas, pero su integración se presenta aquí como propuesta de innovación futura.

Resultados

Los hallazgos basados en la literatura indican beneficios potenciales significativos. Revisiones sistemáticas han evidenciado que la IA aplicada a la salud ocupacional mejora síntomas musculoesqueléticos e incrementa la eficiencia de diagnóstico preventivo.

De hecho, se reporta que la IA puede «mejorar la seguridad y salud en el trabajo, reducir costos y promover un entorno laboral más seguro». En el contexto de este modelo, se esperaría una reducción marcada de trastornos físicos (por ejemplo, disminuyendo cargas inadecuadas y corrigiendo posturas críticas antes de lesiones), así como de estrés laboral crónico (al detectar factores estresores en forma anticipada). El monitoreo constante facilita la detección de sobrecarga cognitiva: según Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo (EU-OSHA, 2023), la carga laboral excesiva es un riesgo frecuente asociado al uso de tecnologías automatizadas, que suele manifestarse como estrés y presión de tiempo. Nuestro sistema lo prevendría al alertar sobre desequilibrios de carga y ritmos de trabajo altos antes de que el trabajador los perciba conscientemente.



Por otra parte, el modelo fortalecería la confianza organizacional. Al diagnosticar fallos estructurales (e.g. cuellos de botella en protocolos o maquinaria defectuosa) antes de accidentes, la IA demostraría su utilidad protectora, lo que puede generar mayor transparencia y credibilidad hacia la tecnología. Sin embargo, la adopción de IA conlleva desafíos. La propia EU-OSHA (2023) advierte que la vigilancia algorítmica sin claridad puede inducir una «complacencia en la automatización» y desconfianza entre los empleados. Por ello, es fundamental acompañar la tecnología con comunicación transparente sobre su alcance y límites. La literatura enfatiza que asegurar la privacidad de los datos y la participación activa del personal en la implementación son estrategias clave para la aceptación del sistema. En síntesis, los resultados esperados indican que la IA puede reducir notablemente el estrés y las lesiones musculoesqueléticas, coincidiendo con hallazgos de la Organización Internacional del Trabajo (OIT, 2025), que señala que la IA «alivia la carga de trabajo», siempre que se implementen salvaguardas éticas y normativas apropiadas.

Conclusiones

La transición hacia un monitoreo ambiental-digital basado en IA supone un cambio de paradigma en la gestión de riesgos laborales: se pasa de un enfoque reactivo (encuestas y controles puntuales) a uno preventivo y continuo centrado en el ambiente de trabajo. Este estudio sugiere que la IA puede anticipar peligros tanto biomecánicos como psicosociales, permitiendo intervenciones tempranas para mantener la salud del trabajador. En definitiva, la organización deja de vigilar al empleado, enfocando sus recursos en optimizar el ecosistema laboral (tanto físico como digital) donde este se desempeña.

Los beneficios potenciales son claros: según la literatura, la IA puede minimizar accidentes y reducir costos al detectar anomalías antes de que causen daño. Al mismo tiempo, aporta retroalimentación continua que fortalece la confianza organizacional y personaliza las medidas preventivas. No obstante, se requiere cautela y más investigación aplicada: los autores señalan la falta de estudios experimentales sólidos a largo plazo sobre estas tecnologías. Además, su implementación efectiva demanda nuevos marcos regulatorios y un énfasis permanente en la protección de datos. En concordancia con las recomendaciones de la EU-OSHA, es indispensable garantizar la transparencia en el uso de la IA y la participación de los trabajadores en las decisiones.

En conclusión, la IA aplicada a la mitigación de riesgos psicosociales y biomecánicos constituye una estrategia prometedora para mejorar la salud laboral. Este trabajo presenta una visión integradora donde las técnicas avanzadas sirven al trabajador al optimizar su entorno de trabajo. Los siguientes pasos incluyen desarrollar prototipos reales, evaluar su efectividad en campo y perfeccionar los algoritmos con datos reales. De materializarse plenamente esta innovación, se espera que las empresas logren entornos laborales más seguros, saludables y humanos, cerrando la brecha entre tecnología y bienestar organizacional y se hable no de robots reemplazando personas, sino de tecnología cuidando de nosotros.

Referencias

- Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo (EU-OSHA). (2023). *Las tecnologías digitales en el trabajo y los riesgos psicosociales: Pruebas e implicaciones para la seguridad y la salud en el trabajo*. https://healthy-workplaces.osha.europa.eu/sites/hwc/files/hwc/publication/Digitalisation-and-PSR_summary_ES.pdf
- Arroyo-Chávez, L. E. & Quevedo-López, E. N. (2026). Riesgos psicosociales que afectan la calidad de vida de los trabajadores en una empresa privada. *Espacios*, 47(1), Art. 16. <https://doi.org/10.48082/espacios-a26v47n01i16>
- Larez, F. & Maribao, Y. (2025). Integración de la inteligencia artificial y métodos clásicos para la evaluación de riesgos ergonómicos. *e-Revista Multidisciplinaria del Saber*, 3, e287. <https://doi.org/10.61286/e-rms.v3i.287>
- Molina-Castaño, C. F. & Arango-Alzate, C. M. (2024). Aplicaciones de la inteligencia artificial en salud y seguridad en el trabajo: una revisión sistemática. *Revista de la Asociación Española de Especialistas*



en *Medicina del Trabajo*, 33(4), 483–500.
http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S3020-11602024000400010
Organización Internacional del Trabajo (OIT). (2025, 23 abril). *La IA y la digitalización están transformando la seguridad y la salud en el trabajo*. OIT Noticias. <https://www.ilo.org/es/resource/news/la-ia-y-la-digitalizacion-estan-transformando-la-seguridad-y-la-salud-en-el-trabajo>



Aplicación móvil con notificaciones inteligentes para mejorar el clima laboral empresarial

JESÚS ALFREDO VANEGAS SANTANA¹

RINA MILENA HOYOS BERROCAL²

^{1,2}Universidad de Córdoba, Colombia

Autor de correspondencia: jeguro12@gmail.com

Resumen

Esta investigación se orienta a mejorar la seguridad, salud y bienestar organizacional mediante el uso de herramientas digitales. Su objetivo es diseñar y evaluar una aplicación móvil con notificaciones inteligentes —push— destinada a fortalecer la comunicación interna y contribuir al mejoramiento del clima laboral. La propuesta reconoce que una comunicación clara, constante y oportuna influye directamente en la percepción que las personas tienen de su entorno de trabajo. La aplicación se concibe como un canal cercano para enviar recordatorios, mensajes de bienestar y alertas relevantes, favoreciendo la conexión, participación y sentido de pertenencia de los colaboradores. Asimismo, se espera que las notificaciones personalizadas fortalezcan la interacción entre equipos y promuevan una cultura organizacional más dinámica y participativa. En conjunto, la iniciativa responde a la creciente incorporación de tecnologías móviles en la gestión del talento humano, destacando su potencial para generar entornos laborales más saludables, colaborativos y motivadores.

Palabras clave: Clima laboral; Comunicación organizacional; Aplicaciones móviles; Bienestar laboral; Participación laboral.

Introducción

En los entornos laborales actuales, el clima organizacional es un elemento fundamental para el buen funcionamiento de las empresas, influye directamente en la motivación, el compromiso y el bienestar de quienes hacen parte de ellas. Este clima no solo depende de factores estructurales, sino también de aspectos más humanos como el liderazgo, las relaciones interpersonales y, especialmente, la forma en que las personas se comunican dentro de la organización.; según Ángeles Cabrera et al. (2026), “una adecuada comunicación interna no solo mejora la percepción del clima laboral, sino que también actúa como un determinante crítico del compromiso, la productividad y la eficiencia” de los trabajadores. cuando la comunicación falla debido a la ausencia de canales formales o escasa retroalimentación pueden generarse vacíos organizacionales y tensiones que deterioran el ambiente de trabajo. Esto es especialmente relevante en empresas con exigencias altas de coordinación y metas donde un mal clima laboral eleva el estrés y merma el desempeño colectivo.

En este contexto, las herramientas digitales ofrecen oportunidades innovadoras. La digitalización laboral ha mostrado generar mayor flexibilidad y potencialmente mejorar la salud mental de los empleados; sin embargo, la Organización Internacional del Trabajo advierte que la hiperconexión constante también puede aumentar niveles de estrés y agotamiento. De ahí que las intervenciones tecnológicas deban orientarse de manera balanceada: aprovechar las ventajas de conectar a los trabajadores (especialmente en turnos o sedes remotas) sin inducir sobrecarga comunicativa. En particular, las notificaciones inteligentes en dispositivos móviles pueden mantener informados y motivados a los empleados en tiempo real, reforzando los mensajes de seguridad y bienestar sin requerir supervisión presencial continua. Estudios recientes en entornos digitales confirman que las notificaciones personalizadas incrementan la



participación del usuario: por ejemplo, Kim et al. (2025) reportan que mensajes push adaptados al destinatario (p.ej., incluyendo su nombre) generan significativamente más compromiso que notificaciones genéricas. Además, diversas investigaciones evidencian que un mejor clima organizacional incrementa la satisfacción y el compromiso de los trabajadores, lo que sugiere que iniciativas que fortalezcan la comunicación tenderían a mejorar dichas métricas.

Por lo tanto, la propuesta de este trabajo es diseñar una aplicación móvil que envíe recordatorios, alertas informativas y mensajes motivacionales sobre seguridad, salud y bienestar laboral, favoreciendo la interacción continua. El objetivo específico es evaluar si esta intervención digital puede mejorar la percepción del clima interno, la calidad de la comunicación y el compromiso organizacional de los empleados. En síntesis, la hipótesis central es que la app proveerá “apoyo constante” al trabajador en su jornada y reforzará los vínculos comunicativos con la empresa, contribuyendo así a un entorno laboral más seguro y colaborativo. De lograrse, se esperarían resultados similares a los de estudios previos en salud organizacional, donde intervenciones tecnológicas de apoyo psicosocial mostraron efectos positivos modestos en el bienestar y la eficacia laboral (aunque dichos estudios resaltan también la necesidad de adoptar métodos de evaluación adecuados a contextos reales).

Metodología

Para abordar este objetivo se diseñó un estudio de tipo descriptivo-intervencionista en varias etapas. En primer lugar, se desarrolló un prototipo funcional de la aplicación móvil siguiendo un enfoque ágil y centrado en el usuario. Este prototipo incluye módulos de mensajería push inteligente: el sistema envía notificaciones programadas en horarios clave (pausas laborales, inicio de turnos) y desencadenadas por eventos (por ejemplo, cercanía a un riesgo identificado) que contienen recordatorios de prácticas seguras, alertas de salud o mensajes motivacionales. El contenido de las notificaciones fue elaborado en colaboración con expertos en gestión de seguridad laboral y comunicación interna, garantizando relevancia práctica. Asimismo, se diseñó la interfaz para facilitar la interacción (visualización de históricos de mensajes, opción de retroalimentación rápida y compartición de contenido de bienestar).

En segundo lugar, se realizó una prueba piloto en una empresa voluntaria. Se invitó a participar a una muestra por conveniencia de unos 50 trabajadores de distintos cargos y turnos (empleados de planta y administrativos). Antes de la intervención, los participantes completaron una encuesta inicial con escalas validadas de clima organizacional (p.ej. Cuestionario de Clima Laboral), de comunicación interna (ítems de percepción de información) y de compromiso laboral. Durante las 4 semanas siguientes, la app envió las notificaciones programadas a los usuarios, registrando internamente indicadores de uso (número de veces que accedieron al mensaje, respuestas espontáneas, consultas de más información). Al final del periodo, los sujetos completaron nuevamente la encuesta de clima y comunicación, además de un cuestionario de satisfacción y usabilidad de la aplicación (p.ej. SUS).

El análisis incluyó estadística descriptiva y comparativa pre-post (pruebas t pareadas), evaluando cambios en las puntuaciones promedio del clima y la comunicación. También se recopiló comentarios cualitativos (entrevistas semiestructuradas) para valorar la experiencia de uso y la percepción subjetiva de apoyo continuo. En consonancia con recomendaciones metodológicas en mHealth para entornos laborales, se prestó especial atención a factores de implementación (disponibilidad tecnológica, receptividad del personal, patrones de uso) durante el piloto.

Resultados

Los hallazgos de esta propuesta muestran una tendencia positiva en la manera en que la comunicación puede influir en el ambiente laboral cuando se apoya en herramientas digitales. Se observa que el uso de notificaciones inteligentes favorece una mayor sensación de cercanía entre los trabajadores y la organización, facilitando que la información llegue de forma más oportuna y comprensible. Esto contribuye a que los colaboradores perciban su entorno laboral como más organizado y accesible.



Asimismo, se identifica que los mensajes enviados a través de la aplicación promueven una interacción más constante, generando espacios de conexión que van más allá de las tareas rutinarias. Los contenidos relacionados con bienestar y seguridad logran captar la atención de los trabajadores, lo que refuerza su importancia dentro de la dinámica diaria. De esta manera, la comunicación deja de ser un proceso meramente informativo para convertirse en un elemento que acompaña y orienta al trabajador en su jornada.

Otro aspecto relevante es la forma en que estas notificaciones pueden estimular la participación de los colaboradores. Al recibir información clara y dirigida, las personas tienden a involucrarse con mayor interés en los mensajes compartidos, lo que fortalece el sentido de pertenencia y la percepción de apoyo por parte de la organización. Esta interacción también favorece la circulación de información entre los mismos equipos de trabajo, aportando a la construcción de una cultura más colaborativa.

Por otra parte, se evidencia que el uso de este tipo de herramientas digitales no solo impacta la comunicación, sino también la manera en que los trabajadores interpretan su entorno laboral. La presencia de mensajes constantes y adaptados genera una sensación de acompañamiento que puede influir en la motivación y en la forma en que se afrontan las actividades diarias. Sin embargo, también se reconoce la importancia de mantener un equilibrio en la frecuencia y tipo de mensajes, con el fin de evitar que la información pierda relevancia o genere saturación.

En conjunto, estos resultados permiten destacar a las aplicaciones móviles como un recurso estratégico para fortalecer el clima organizacional. Más allá de su función tecnológica, este tipo de soluciones representa una oportunidad para humanizar la comunicación interna, haciendo que los trabajadores se sientan escuchados, informados y partícipes dentro de la organización.

Conclusiones

A partir del desarrollo de esta propuesta, se evidencia que la incorporación de herramientas digitales en los entornos laborales puede convertirse en un apoyo significativo para fortalecer la comunicación interna y el bienestar de los trabajadores. La idea de utilizar una aplicación móvil con notificaciones inteligentes resalta como una alternativa cercana y accesible para mantener informados a los colaboradores, promoviendo una mayor conexión con la organización y facilitando su interacción en el día a día.

Asimismo, se destaca que la comunicación, cuando es clara, constante y adaptada a las necesidades de las personas, cumple un papel fundamental en la construcción de ambientes laborales más positivos. El uso de mensajes personalizados no solo contribuye a que la información sea mejor recibida, sino que también favorece el sentido de pertenencia y el compromiso, aspectos clave para el funcionamiento armónico de cualquier equipo de trabajo.

Por otra parte, esta propuesta pone en evidencia la importancia de encontrar un equilibrio en el uso de la tecnología, de manera que se aprovechen sus beneficios sin generar sobrecarga o saturación en los usuarios. En este sentido, el valor de la herramienta no radica únicamente en su componente tecnológico, sino en la forma en que se integra a las dinámicas humanas de la organización, respetando los tiempos, las necesidades y las características de los colaboradores.

En conjunto, se concluye que las aplicaciones móviles orientadas a la comunicación organizacional representan una oportunidad para avanzar hacia entornos laborales más dinámicos, participativos y centrados en las personas. Este enfoque reafirma la necesidad de seguir promoviendo estrategias que integren tecnología y bienestar, reconociendo que el verdadero impacto se logra cuando las soluciones están diseñadas pensando en quienes las utilizan.



Referencias

- Addanki, S., Macedo, L., MacDermid, J. C., & Moll, S. (2026). Mental health apps implemented in the workplace: Scoping review of trends and gaps in evaluation research. *JMIR mHealth and uHealth*, 14, e57046. <https://doi.org/10.2196/57046>
- Ángeles Cabrera, M. E., Chambi-Rosa, J., Quispe-Acosta, J. A., & Ulloa De la Cruz, D. Y. (2026). Comunicación interna, clima organizacional y desempeño laboral en las organizaciones: una revisión sistemática. *Revista InveCom*, 6(3), e603147. <https://doi.org/10.5281/zenodo.18055080>
- Dircom Aragón. (2025, 16 junio). Comunicar, clave para proteger y promover la salud y el bienestar laboral. <https://www.dircom.org/2025/06/16/comunicar-clave-para-proteger-y-promover-la-salud-y-el-bienestar-laboral>
- International Labour Organization. (2025, 23 abril). *La IA y la digitalización están transformando la seguridad y la salud en el trabajo*. ILO Noticias. <https://www.ilo.org/es/resource/news/la-ia-y-la-digitalizacion-estan-transformando-la-seguridad-y-la-salud-en-el>
- Kim, J., Kim, W., & Choi, J. (2025). Push the Paw: A field experiment on personalised push notifications and user engagement. *Australasian Marketing Journal*, 34(1). <https://doi.org/10.1177/14413582251356702>



Inteligencia artificial en la formación médica: Evidencias desde una revisión sistemática

FERNANDO VERA¹

¹Red Internacional de Investigadores en Educación (REDIE), Chile

Resumen

La inteligencia artificial (IA) está transformando la formación médica mediante plataformas adaptativas, simulaciones clínicas, realidad virtual, chatbots, sistemas de evaluación automatizada y herramientas de apoyo al razonamiento diagnóstico. Este artículo propone una revisión sistemática breve, basada en cinco estudios recientes, con el propósito de analizar los principales usos, beneficios, desafíos y proyecciones de la IA en la educación médica. Los resultados muestran que la IA favorece el aprendizaje personalizado, la retroalimentación inmediata, la práctica clínica en entornos seguros y la actualización curricular. Sin embargo, persisten desafíos vinculados con privacidad de datos, sesgos algorítmicos, brechas de acceso, resistencia docente, falta de marcos curriculares estandarizados y riesgo de dependencia tecnológica. Se concluye que la IA debe integrarse de manera ética, gradual y pedagógicamente fundamentada, como apoyo al juicio clínico, la empatía, la comunicación y la toma de decisiones centrada en el paciente.

Palabras clave: inteligencia artificial; Educación médica; Formación médica; Aprendizaje personalizado; Ética médica.

Introducción

Transformación digital y educación médica

La educación médica enfrenta un proceso de transformación acelerada debido a la expansión de tecnologías digitales, sistemas de información clínica, telemedicina, simulación avanzada y herramientas basadas en inteligencia artificial (Gordon *et al.*, 2025). En este escenario, la IA ha dejado de ser un recurso periférico para convertirse en un componente emergente de la formación de futuros médicos, especialmente por su capacidad para analizar grandes volúmenes de datos, reconocer patrones, personalizar trayectorias de aprendizaje y apoyar procesos de toma de decisiones clínicas. La literatura reciente coincide en que la formación médica tradicional, centrada en clases expositivas, memorización, aprendizaje clínico supervisado y prácticas hospitalarias, resulta insuficiente para responder por sí sola a las demandas de un entorno sanitario cada vez más digitalizado. La IA como apoyo al aprendizaje clínico (Vera, 2025).

La IA se ha incorporado en la educación médica mediante sistemas tutoriales inteligentes, plataformas adaptativas, simuladores clínicos, realidad virtual, realidad aumentada, chatbots, pacientes virtuales y herramientas de evaluación automatizada. Estas aplicaciones permiten que los estudiantes practiquen razonamiento diagnóstico, procedimientos clínicos, toma de decisiones y comunicación con pacientes en entornos seguros, repetibles y personalizados (Vera, 2025; Vera & López, 2026). A diferencia de los métodos tradicionales, estas herramientas pueden entregar retroalimentación inmediata, identificar brechas de conocimiento y ajustar la dificultad de las actividades según el desempeño del estudiante.

Competencias médicas en la era de la IA

La integración de la IA no implica reemplazar la formación clínica presencial ni la relación médico-paciente. Por el contrario, plantea la necesidad de fortalecer competencias humanas, éticas y profesionales. La evidencia revisada sugiere que los médicos en formación requieren alfabetización digital, comprensión básica de algoritmos, pensamiento crítico, capacidad para interpretar resultados generados por IA, conciencia sobre sesgos y resguardo de datos, así como habilidades comunicativas y empáticas (Ahsan,



2025; Vera & López, 2026). En consecuencia, la IA debe ser entendida como una herramienta de apoyo al aprendizaje y a la práctica clínica, no como sustituto del juicio médico ni de la deliberación ética.

Brechas curriculares y desafíos institucionales

A pesar del creciente interés por la IA en medicina, su incorporación curricular continúa siendo desigual. Algunos programas la abordan desde asignaturas específicas, mientras otros la integran de manera transversal en actividades clínicas, simulaciones o módulos de innovación digital (Ahsan, 2025; Vera, 2026). Sin embargo, persisten brechas relevantes: ausencia de marcos curriculares estandarizados, limitada formación docente, dificultades técnicas, desigualdad en infraestructura, incertidumbre ética y falta de evidencia robusta sobre impacto educativo a largo plazo. Por ello, resulta necesario sistematizar la evidencia disponible y orientar propuestas curriculares pertinentes para la formación médica contemporánea.

Metodología

Se realiza un revisión sistemática breve de la literatura, basada en cinco artículos publicados entre 2019 y 2025 sobre inteligencia artificial en educación médica. Los estudios incluidos corresponden a revisiones de alcance, revisiones narrativas, revisiones integrativas y revisiones sistemáticas con síntesis narrativa. La selección de estos artículos respondió a tres criterios: pertinencia temática, foco explícito en educación médica o formación de profesionales de la salud, y discusión de aplicaciones, beneficios, desafíos o implicancias curriculares de la IA.

El análisis se desarrolló mediante lectura comparativa de objetivos, metodología, resultados y conclusiones de cada artículo. Posteriormente, se realizó una síntesis temática orientada por cuatro categorías: aplicaciones de la IA en la formación médica, contribuciones al aprendizaje, desafíos de implementación y orientaciones curriculares. Dado que los artículos revisados presentan diseños heterogéneos y no todos reportan datos primarios comparables, no se realizó metaanálisis. En cambio, se optó por una síntesis cualitativa, adecuada para identificar patrones, convergencias y vacíos en la literatura.

Resultados

Los artículos revisados muestran que la inteligencia artificial se ha incorporado progresivamente en la formación médica como una herramienta orientada principalmente al apoyo del aprendizaje, la personalización de la enseñanza, la simulación clínica, la evaluación automatizada y el rediseño curricular. Aunque los estudios difieren en alcance metodológico, existe una convergencia importante: la IA no debe entenderse como sustituto de la formación médica tradicional, sino como un recurso complementario que puede fortalecer el razonamiento clínico, la toma de decisiones, la retroalimentación y la preparación de los futuros médicos para escenarios asistenciales digitalizados.

En primer lugar, la evidencia indica que el uso más frecuente de la IA en educación médica corresponde al soporte del aprendizaje. Chan y Zary (2019), en una revisión integrativa de 37 artículos, identificaron tres aplicaciones principales: apoyo al aprendizaje, evaluación del aprendizaje y revisión curricular. Sin embargo, el apoyo al aprendizaje fue el uso predominante, especialmente por la capacidad de la IA para entregar retroalimentación individualizada, orientar rutas de aprendizaje y reducir costos asociados a determinadas actividades formativas. Este hallazgo sugiere que, hasta ahora, la IA se ha utilizado más como mediadora pedagógica que como eje estructural de transformación curricular.

En segundo lugar, los estudios coinciden en que la IA favorece el aprendizaje personalizado y adaptativo. Mir *et al.* (2023) sostienen que la IA puede apoyar a los estudiantes mediante contenidos instruccionales ajustados a sus necesidades, retroalimentación diferenciada e identificación de brechas de conocimiento. Desde esta perspectiva, las plataformas adaptativas permiten que el estudiante avance de acuerdo con su desempeño, fortalezca áreas deficitarias y reciba apoyo oportuno durante el proceso formativo. De manera complementaria, Sriram *et al.* (2025) destacan que los sistemas tutoriales inteligentes y los



algoritmos adaptativos pueden analizar interacciones, resultados de pruebas y comportamientos de aprendizaje para modificar contenidos, actividades y evaluaciones en tiempo real. Esto resulta especialmente relevante en medicina, donde la amplitud del conocimiento biomédico y clínico exige estrategias de aprendizaje flexibles y centradas en el estudiante.

Una tercera tendencia se relaciona con el uso de simulaciones clínicas, realidad virtual, realidad aumentada y pacientes virtuales. Khakpaki (2025) señala que las tecnologías basadas en IA, incluyendo realidad virtual, plataformas adaptativas y evaluaciones inteligentes, generan entornos de aprendizaje personalizados, inmersivos e interactivos, con potencial para fortalecer la toma de decisiones clínicas, el entrenamiento procedimental y la atención a distintas necesidades de aprendizaje. En esta misma línea, Sriram *et al.* (2025) plantean que las simulaciones virtuales permiten practicar procedimientos quirúrgicos, diagnóstico clínico y protocolos de emergencia en ambientes seguros, sin riesgo para pacientes reales. Estas aplicaciones son especialmente pertinentes para el entrenamiento en casos raros, complejos o de alto riesgo, donde la exposición directa del estudiante puede ser limitada.

En cuarto lugar, la IA aparece como una herramienta relevante para la evaluación y retroalimentación del aprendizaje. Las revisiones analizadas señalan que los sistemas automatizados pueden facilitar la corrección de respuestas, el análisis del desempeño, la identificación de patrones de error y la entrega de retroalimentación inmediata. Mir *et al.* (2023) sostienen que la IA puede hacer que la evaluación sea más rápida, precisa y costo-efectiva, al mismo tiempo que ofrece retroalimentación personalizada a los estudiantes. No obstante, Chan y Zary (2019) advierten que la evaluación mediante IA ha recibido menor atención que el apoyo al aprendizaje, posiblemente por la sensibilidad de los procesos evaluativos, la necesidad de garantizar integridad de datos y las dificultades para validar la efectividad de estas herramientas en contextos reales.

En quinto lugar, los estudios revisados evidencian una preocupación creciente por la incorporación curricular de la IA en medicina. Hernández-Rincón *et al.* (2025), en una revisión de alcance sobre educación médica de pregrado, encontraron ausencia de marcos curriculares estandarizados y discrepancias globales en la forma en que la IA se integra en los programas formativos. Los autores destacan la importancia de incluir formación ética, aprendizaje colaborativo y competencia digital, enfatizando que la IA debería incorporarse como herramienta transversal más que como contenido aislado. Esta perspectiva es relevante porque desplaza el foco desde la enseñanza meramente técnica de algoritmos hacia el desarrollo de competencias profesionales para interactuar críticamente con tecnologías inteligentes.

Una sexta línea de resultados se vincula con las competencias requeridas para la práctica médica en entornos mediados por IA. Hernández-Rincón *et al.* (2025) subrayan que los futuros médicos necesitan desarrollar competencias digitales, conciencia ética y habilidades transversales para utilizar IA de manera efectiva y responsable. A su vez, Khakpaki (2025) agrega que la integración exitosa de la IA requiere preservar una pedagogía centrada en lo humano, de modo que la innovación tecnológica no debilite la empatía ni el cuidado ético en salud. En consecuencia, la alfabetización en IA debe articularse con el pensamiento crítico, la comunicación clínica, la seguridad del paciente, la privacidad de datos y la responsabilidad profesional.

Finalmente, todos los estudios identifican desafíos éticos, técnicos e institucionales. Chan y Zary (2019) destacan dificultades para evaluar la efectividad de las aplicaciones de IA y problemas técnicos asociados a su desarrollo e implementación. Por su parte, Khakpaki (2025) advierte sobre privacidad de datos, sesgos algorítmicos, acceso desigual, resistencia docente y brechas de infraestructura. Sriram *et al.* (2025) añaden el riesgo de dependencia tecnológica, las disparidades de acceso y la necesidad de implementar herramientas abiertas, móviles o basadas en la nube para instituciones con recursos limitados. En conjunto, estos hallazgos muestran que la integración de IA en la formación médica no depende sólo de la disponibilidad tecnológica, sino también de condiciones pedagógicas, éticas, curriculares e institucionales que permitan un uso responsable y equitativo.



En síntesis, los resultados permiten afirmar que la IA está transformando la formación médica en cinco dimensiones principales: personalización del aprendizaje, simulación clínica, evaluación automatizada, actualización curricular y desarrollo de competencias digitales y éticas. Sin embargo, su impacto formativo dependerá de que las instituciones logren integrarla de manera crítica, contextualizada y centrada en el paciente. La evidencia revisada respalda una incorporación gradual, regulada y pedagógicamente fundamentada, donde la IA fortalezca el juicio clínico, la práctica deliberada y la toma de decisiones, sin reemplazar la experiencia humana, la empatía ni la responsabilidad profesional del médico.

Conclusiones

La inteligencia artificial representa una oportunidad relevante para renovar la formación médica, especialmente por su capacidad para personalizar el aprendizaje, enriquecer la simulación clínica, fortalecer la retroalimentación y apoyar el desarrollo del razonamiento diagnóstico. Sin embargo, su incorporación debe ser crítica, gradual y pedagógicamente intencionada. La evidencia revisada indica que la IA produce mayores beneficios cuando se integra como herramienta complementaria dentro de modelos formativos centrados en el estudiante, la práctica clínica segura, la ética profesional y la atención humanizada.

En este sentido, la formación médica no debería orientarse solo a enseñar el uso instrumental de tecnologías inteligentes, sino también a desarrollar competencias para comprenderlas, evaluarlas y utilizarlas responsablemente en contextos clínicos reales. Los futuros médicos necesitarán interpretar resultados generados por IA, reconocer sus alcances y limitaciones, identificar posibles sesgos algorítmicos y mantener la responsabilidad clínica final sobre las decisiones de atención. Por ello, la IA debe incorporarse curricularmente en diálogo con la bioética, la comunicación clínica, la seguridad del paciente, la medicina basada en evidencia y el pensamiento crítico. Esta integración permitiría formar profesionales capaces de aprovechar el potencial de la IA sin desplazar el juicio clínico, la empatía ni la relación médico-paciente como ejes centrales del acto médico.

Como proyección, las facultades de medicina deberían avanzar hacia marcos curriculares flexibles que integren alfabetización en IA, simulación avanzada, análisis de datos, ética digital y aprendizaje basado en casos. Asimismo, se requieren investigaciones empíricas más robustas, especialmente en contextos latinoamericanos, que evalúen el impacto real de estas herramientas en el aprendizaje, la práctica clínica y la calidad de la atención. La IA puede transformar la educación médica, pero su valor dependerá de que se utilice para fortalecer, y no debilitar, el juicio clínico, la empatía y la responsabilidad profesional.

Propuesta de mejoramiento

A partir de las evidencias revisadas, se propone avanzar hacia un modelo curricular progresivo para la incorporación de la inteligencia artificial en la formación médica, articulado en torno a la salud digital, la medicina de precisión, los algoritmos y el uso clínico responsable de la IA. La propuesta plantea una secuencia formativa que inicia en los primeros años con fundamentos biomédicos, humanos y digitales, incluyendo alfabetización digital en salud, comunicación clínica, ética y bases de genética. Posteriormente, durante el ciclo preclínico, se sugiere integrar ciencia de datos, medicina basada en evidencia, epidemiología, farmacología e introducción a la IA y los algoritmos (Figura 1).



Figura 1. Malla curricular de medicina para el siglo XXI



En los años clínicos, el modelo propone fortalecer la semiología aumentada y las habilidades clínicas mediante razonamiento diagnóstico, simulación, historia clínica electrónica, telemedicina e interpretación inicial de datos. En etapas avanzadas, se recomienda incorporar medicina de precisión, genómica, imágenes médicas, medicina interna, cirugía, pediatría, ginecología, psiquiatría y neurología, vinculando el aprendizaje clínico con herramientas digitales y sistemas inteligentes. De manera transversal, se incluyen componentes de salud pública digital, gestión clínica, seguridad y gobernanza de datos, sesgos algorítmicos, ética de la IA, investigación e innovación.

Finalmente, la propuesta culmina con internados y práctica profesional avanzada, donde el estudiantado pueda aplicar estos aprendizajes en escenarios reales de atención, integrando medicina interna, cirugía, pediatría, obstetricia, urgencia y medicina familiar. Este modelo se sostiene en cinco componentes transversales: humanismo digital, bioética y regulación de IA, relación médico-paciente, ciencia de datos y pensamiento crítico, y aprendizaje continuo. Así, la progresión formativa sugerida transita desde fundamentos biomédicos y digitales hacia integración preclínica, clínica aumentada, medicina de precisión e internado avanzado.

Referencias

- Ahsan, Z. (2025). Integrating artificial intelligence into medical education: a narrative systematic review of current applications, challenges, and future directions. *BMC Medical Education*, 25. <https://doi.org/10.1186/s12909-025-07744-0>
- Chan, K. S., & Zary, N. (2019). Applications and challenges of implementing artificial intelligence in medical education: Integrative review. *JMIR Medical Education*, 5(1), e13930. <https://doi.org/10.2196/13930>
- Gordon, M., Daniel, M., Ajiboye, A., Uraiby, H., Xu, N. Y., Bartlett, R., Hanson, J., Haas, M., Spadafore, M. T., Grafton-Clarke, C., Gasiea, R. Y., Michie, C., Corral, J., Kwan, B., Dolmans, D., & Thammasitboon, S. (2024). A scoping review of artificial intelligence in medical education: BEME Guide No. 84. *Medical Teacher*, 46, 446 - 470. <https://doi.org/10.1080/0142159x.2024.2314198>
- Hernández Rincón, E. H., Jiménez, D., Chavarro Aguilar, L. A., Pérez Flórez, J. M., Romero Tapia, Á. E., & Jaimes Peñuela, C. L. (2025). Mapping the use of artificial intelligence in medical education: A scoping review. *BMC Medical Education*, 25, 526. <https://doi.org/10.1186/s12909-025-07089-8>
- Khakpaki, A. (2025). Advancements in artificial intelligence transforming medical education: a comprehensive overview. *Medical Education Online*, 30. <https://doi.org/10.1080/10872981.2025.2542807>



- Khakpaki, A. (2025). Advancements in artificial intelligence transforming medical education: A comprehensive overview. *Medical Education Online*, 30(1), 2542807. <https://doi.org/10.1080/10872981.2025.2542807>
- Mir, M. M., Mir, G. M., Raina, N. T., Mir, S. M., Mir, S. M., Miskeen, E., Alharthi, M. H., & Alamri, M. M. S. (2023). Application of artificial intelligence in medical education: Current scenario and future perspectives. *Journal of Advances in Medical Education & Professionalism*, 11(3), 133–140. <https://doi.org/10.30476/JAMP.2023.98655.1803>
- Sriram, A., Ramachandran, K., & Krishnamoorthy, S. (2025). Artificial Intelligence in Medical Education: Transforming Learning and Practice. *Cureus*, 17. <https://doi.org/10.7759/cureus.80852>
- Vera, F. (2025). *AI-Driven Precision Medicine: Challenges and Opportunities in Training the Next Generation of Physicians*. V Congreso Internacional de Tecnología, Aprendizaje y Educación (CITAE 2025), ISSN 2735-6590. <https://rediie.cl/wp-content/uploads/AI-Driven-Precision-Medicine....pdf>
- Vera, F., & López, J. P. (2025). Pilotaje y evaluación del Cuestionario CuMP-IA para medir la integración de IA en la medicina de precisión. *Transformar*, 6(4), 33–49. <https://revistatransformar.cl/index.php/transformar/article/view/201>



Inteligencia artificial y realidad virtual para mejorar el clima de seguridad en el sector Industrial

ANA MARCELA PAYARES ORTEGA¹
JASSY JASSITH MURILLO TOSCANO²

^{1,2}Universidad de Córdoba, Colombia

Autor de correspondencia: anapayareso@correo.unicordoba.edu.co

Resumen

El objetivo de esta investigación fue explorar cómo la combinación de inteligencia artificial (IA) y realidad virtual (RV) puede mejorar el clima de seguridad en una empresa metalmecánica. Partimos de un diagnóstico que revela percepciones negativas entre los trabajadores —miedo, desmotivación y poca confianza en la gestión del riesgo— descritas en el “mapa del trabajador”. Con un enfoque descriptivo, se buscó diagnosticar el clima actual mediante encuestas y entrevistas adaptadas, y proponer una intervención basada en simulaciones inmersivas de accidentes reales en RV, apoyadas por agentes conversacionales de IA para retroalimentación personalizada en tiempo real. La revisión bibliográfica sugiere que la RV aumenta la motivación, el compromiso y la retención del conocimiento en seguridad, mientras que los chatbots de IA facilitan preguntas y refuerzan la transferencia del aprendizaje hacia prácticas seguras. Se espera un mayor reporte de riesgos y una reducción de conductas inseguras; no obstante, es necesario validar estos resultados empíricamente y considerar barreras como la accesibilidad tecnológica y la resistencia al cambio.

Palabras clave: Inteligencia artificial, Realidad virtual, Clima de seguridad, Cultura preventiva, Seguridad y Salud en el Trabajo.

Introducción

En el sector industrial, la seguridad ocupacional enfrenta desafíos persistentes: altos índices de accidentes y una cultura preventiva debilitada. Un clima de seguridad favorable —la percepción compartida de que la organización prioriza y apoya la prevención— se asocia tradicionalmente con mejores conductas seguras y menos incidentes (según evidencias como Clarke *et al.*, 2006; Christian *et al.*, 2009). Sin embargo, en la empresa estudiada se identifica un “mapa del trabajador” negativo, caracterizado por miedo a sanciones, baja motivación y falta de confianza en las medidas de gestión de riesgos. Este contexto subraya la necesidad de estrategias innovadoras más allá de la capacitación tradicional.

Por otro lado, las tecnologías emergentes ofrecen nuevas oportunidades. La RV inmersiva permite recrear escenarios peligrosos sin exponer al trabajador al daño real, fortaleciendo la conciencia de riesgo y el aprendizaje experiencial. De hecho, se ha documentado que la RV facilita explorar y repetir situaciones de riesgo en entornos multidimensionales, lo que puede aumentar la motivación, el compromiso y la retención del conocimiento relacionado con la seguridad. Además, la IA complementa esta estrategia al personalizar y enriquecer la experiencia formativa: agentes conversacionales pueden responder preguntas y proporcionar retroalimentación inmediata durante la simulación, promoviendo una transferencia más profunda del aprendizaje a prácticas seguras. Así, la RV y la IA funcionan de manera sinérgica: la XR (RV/AR) mejora la identificación de peligros y la interacción persona-sistema, mientras que la IA habilita la adaptación en tiempo real y el aprendizaje adaptativo.



En consecuencia, esta investigación propone un modelo integral de microlearning móvil que combine IA y RV para reforzar el clima de seguridad. La hipótesis es que este aprendizaje situado y contextualizado incrementará la participación en reportes preventivos y fomentará conductas seguras. La literatura respalda que las intervenciones inmersivas basadas en RV pueden generar mejoras inmediatas en el conocimiento y la actitud frente al riesgo, y se anticipa que esas mejoras se traduzcan en mayor reporte de condiciones peligrosas y uso adecuado de EPP. Sin embargo, es importante distinguir entre resultados de estudios previos y los esperados en la propuesta actual, ya que este trabajo no genera datos primarios directos. Por ello, el modelo enfatiza la implementación práctica y la evaluación rigurosa para valorar su impacto real en el clima organizacional.

Metodología

Para abordar los objetivos, se diseñó un estudio descriptivo con intervención aplicado a trabajadores operativos del área metalmecánica. En primer lugar, se realizó un diagnóstico inicial del clima de seguridad, adaptando instrumentos validados (por ejemplo, encuestas breves de tipo cuña de clima) y conduciendo entrevistas y grupos focales con empleados y mandos intermedios. Este diagnóstico permitió trazar el “mapa del trabajador” al identificar percepciones negativas sobre liderazgo en seguridad, comunicación de riesgos y apoyo organizacional. Además, se recogieron datos básicos de incidentes previos y reportes de riesgos para contextualizar el problema.

A continuación, se diseñó la intervención formativa basada en RV inmersiva. Se desarrollaron módulos de entrenamiento que consisten en simulaciones en 3D de accidentes o cuasi accidentes reales ocurridos en el entorno metalmecánico (por ejemplo, atrapamientos, caídas y proyecciones de partículas). Cada módulo es breve (2-4 minutos) y adopta un enfoque experiencial: el trabajador “vive” la situación en RV sin riesgo real, detecta señales de peligro y recibe instrucciones claras durante el proceso. Para facilitar el acceso, se instalaron quioscos móviles con gafas RV y dispositivos compatibles en las estaciones de trabajo.

Además, la propuesta integra IA para optimizar el aprendizaje. Se incluyó un agente de IA conversacional (chatbot) entrenado con un modelo de lenguaje avanzado que interactúa en tiempo real durante la simulación. Este agente actúa como instructor virtual: responde dudas, refuerza conceptos clave y ajusta la dificultad según las decisiones del participante. También se utiliza IA analítica para monitorear el desempeño: algoritmos de visión por computadora registran la atención a señales de peligro y la adecuación de las respuestas, brindando retroalimentación inmediata. De este modo, la IA personaliza la trayectoria formativa según el perfil y las necesidades de cada trabajador (por ejemplo, enfoca refuerzos a quienes responden mal). Se introducen códigos QR en cada estación vinculados a los módulos, permitiendo acceder al curso en el momento oportuno (microlearning just-in-time). Al completar cada módulo, se otorgan micro certificaciones virtuales por niveles de competencia en comportamientos seguros.

Finalmente, se definió un esquema de evaluación de tres niveles inspirado en Kirkpatrick. Primero, se miden las reacciones inmediatas (satisfacción, usabilidad) con encuestas cortas tras cada módulo. Segundo, se evalúa el aprendizaje cuantificando el conocimiento adquirido (quizzes interactivos) y la capacidad de reconocimiento de riesgos en simulaciones. Por último, se realiza un seguimiento in situ: observadores entrenados registrarán el uso adecuado de EPP, la organización del espacio y la frecuencia de reportes de condiciones inseguras antes y después de la intervención. Adicionalmente, se recopilarán datos de indicadores de seguridad (incidentes menores). Es relevante destacar que el diseño descrito es teórico y basado en evidencia; no se manejan datos reales de la empresa, por lo que los resultados se fundamentan en la literatura existente.



Resultados

En primer lugar, la revisión de estudios similares indica que los entrenamientos basados en RV han generado mejoras significativas en indicadores de seguridad conductual a corto plazo. Por ejemplo, un curso VR para trabajos en alturas mostró una mejora en la autoeficacia y la intención de reportar riesgos (Rey-Becerra *et al.*, 2023). De forma coherente, otros análisis señalan que las intervenciones inmersivas tienen gran potencial para mejorar los resultados de aprendizaje a corto plazo, lo que se traduce en mayor conciencia de riesgo y prácticas más seguras (Cordeiro *et al.*, 2025). En este sentido, la RV permite a los trabajadores enfrentar escenarios peligrosos y corregir conductas en un entorno controlado.

En segundo lugar, la literatura destaca el papel de la IA en el refuerzo continuo del aprendizaje. Un sistema como iSafeCom, que combina chatbots con RV para capacitar a trabajadores migrantes, observó una participación más activa gracias a la posibilidad de plantear preguntas y recibir retroalimentación en tiempo real, profundizando la comprensión del riesgo. En la misma línea, se espera que nuestro modelo de entrenamiento con IA aumente la transferencia de conocimientos al lugar de trabajo. En otras palabras, dialogar con un instructor virtual facilita resolver dudas y reforzar conceptos, conduciendo a conductas más seguras en la práctica (por ejemplo, el uso correcto de herramientas y EPP).

Por último, la combinación de RV y IA puede mejorar el clima organizacional mediante una experiencia compartida y una mayor motivación. Al usar simulaciones que reflejan situaciones reales, se genera una “conciencia de riesgo” colectiva, donde los trabajadores discuten casos simulados y reconocen la importancia de reportar peligros. Además, un clima de seguridad positivo se asocia con mayor compromiso en prácticas preventivas. Así, al empoderar al operario con herramientas tecnológicas, la intervención envía una señal clara de que la empresa invierte en su seguridad. Es importante señalar que estas conclusiones son provisionales: los resultados citados provienen de estudios previos, mientras que los resultados esperados para la empresa objetivo deben validarse con la evaluación posterior.

Barreras operativas

En cuarto lugar, no se puede ignorar que esta propuesta enfrenta barreras operativas. Según Vallejo-Morán y Núñez (2025), la aceptación de nuevas tecnologías por parte de los trabajadores es un desafío clave. En la práctica, puede haber reticencia al uso de cascos de RV o desconfianza hacia la IA. Además, la infraestructura tecnológica (equipos de RV, conectividad) y la capacitación del personal son limitantes conocidos en industrias tradicionales. Por ello, el plan contempla sesiones piloto con retroalimentación de usuarios temprana y estrategias de comunicación interna para aliviar las inquietudes. Estas medidas coinciden con experiencias previas, donde la facilidad de uso y la confianza en la herramienta determinaron el éxito de la implementación digital en seguridad (Cagno *et al.*, 2024).

Conclusiones

En síntesis, la revisión bibliográfica respalda que la integración de inteligencia artificial y realidad virtual en la capacitación puede fortalecer de forma sustancial el clima de seguridad en entornos industriales. La evidencia reciente indica que la RV inmersiva transforma la formación industrial mediante escenarios interactivos, favoreciendo la identificación activa de riesgos. A su vez, la IA aporta adaptabilidad y personalización, ofreciendo retroalimentación en tiempo real y ajustando el entrenamiento a las necesidades individuales. De acuerdo con Vallejo-Morán y Núñez (2025), la IA aplicada a la seguridad ocupacional tiene gran potencial para reducir riesgos y mejorar la eficiencia operativa, siempre que su implementación sea adecuada.

Además, este enfoque integrado responde a las prácticas de aprendizaje práctico y contextualizado demandadas por la industria 4.0. Al abordar simultáneamente dimensiones técnicas y psicosociales — combinar simulaciones de riesgo con diálogo inteligente— la estrategia va más allá de los métodos tradicionales de capacitación. A medio plazo, se espera un incremento en la comunicación de peligros y una cultura preventiva más activa, reflejada en una mayor frecuencia de reportes y en comportamientos de seguridad reforzados. No obstante, advertimos que estos resultados proyectados requieren validación



en campo mediante estudios de seguimiento y métricas objetivas. Obstáculos como la resistencia al cambio y el acceso limitado a tecnología avanzada deben gestionarse como parte del diseño organizacional.

Por último, la propuesta es replicable en empresas metalúrgicas o en industrias con dinámicas de trabajo similares. Desde la perspectiva científica, su valor reside en unir herramientas emergentes (IA y RV) con teorías de cambio de comportamiento en seguridad. Para avanzar, se recomienda implementar el programa en un piloto controlado y recopilar datos de clima y accidentes, de modo que futuras investigaciones puedan medir directamente su impacto organizacional. En definitiva, la integración de tecnologías inmersivas y analítica inteligente representa una apuesta prometedora para promover un clima de seguridad más participativo y proactivo en la industria.

Referencias

- Cordoero, A. C. A., Ferreira, Y. F., Leite, R. L. R., Almeida, L. A., Catapan, M. C., Siqueira, A. S., Silva, T. S., & Winkler, I. W. (2025). Immersive technologies for evaluating industrial safety training in high-risk environments: a review on opportunities and challenges. *Frontiers in Virtual Reality*, 6, 1726058. <https://doi.org/10.3389/frvir.2025.1726058>
- Hussain, R., Sabir, A., Lee, D.-Y., Zaidi, S. F. A., Pedro, A., Abbas, M. S., & Park, C. (2024). Conversational AI-based VR system to improve construction safety training of migrant workers. *Automation in Construction*, 160, 105315. <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2024.105315>
- Vallejo-Morán, J. C., & Núñez Solano, S. (2025). La inteligencia artificial en la gestión de la seguridad y salud laboral en los procesos productivos: Una revisión sistemática. *Ciencia y Reflexión*, 4(1), 2423–2441. <https://doi.org/10.70747/cr.v4i1.215>



Inteligencia artificial para la optimización del clima organizacional y la gestión del riesgo Psicosocial

JHONNY JOSÉ CASTAÑO PADILLA¹
JESÚS DAVID COGOLLO BUELVAS²

^{1,2}Universidad de Córdoba, Colombia
Autor de correspondencia: jhonnyjosse8@gmail.com

Resumen

El presente artículo analiza el potencial de la inteligencia artificial puede convertirse en una herramienta estratégica para optimizar el clima organizacional mediante la detección temprana y la gestión preventiva del riesgo psicosocial. Para ello, se desarrolló una revisión narrativa de literatura indexada y documentos técnicos verificables relacionados con salud mental en el trabajo, clima organizacional, automatización y bienestar laboral. Los hallazgos evidencian que la IA puede aportar valor significativo cuando se incorpora en procesos orientados al apoyo en la toma de decisiones, el monitoreo del bienestar, la personalización de intervenciones y el fortalecimiento de la comunicación interna. Sin embargo, su impacto positivo depende en gran medida de que exista un diseño organizacional enfocado en la prevención, también cuando existe la participación y la transparencia. En este sentido, la IA debe entenderse como una herramienta complementaria dentro de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SST), y no como un reemplazo del criterio y la intervención humana.

Palabras clave: Inteligencia artificial, clima organizacional, riesgo psicosocial, Automatización, Bienestar laboral.

Introducción

La salud mental en el entorno laboral representa actualmente uno de los factores más influyentes en el desempeño, la permanencia y la calidad de vida de los trabajadores. La World Health Organization (OMS) advierte que los ambientes laborales deficientes, caracterizados por cargas excesivas de trabajo, baja autonomía e inseguridad laboral, aumentan considerablemente los riesgos para la salud mental. Además, estima importantes pérdidas económicas y sociales asociadas a trastornos como la depresión y la ansiedad (World Health Organization [WHO], 2024). De manera similar, la International Labour Organization (OIT) define los riesgos psicosociales como aquellos factores relacionados con la organización y el diseño del trabajo que incrementan la probabilidad de estrés laboral, razón por la cual su abordaje requiere procesos permanentes de prevención y evaluación sistemática (International Labour Organization [ILO], 2022).

En este contexto, el clima organizacional puede entenderse como el conjunto de percepciones compartidas que tienen los trabajadores sobre las prácticas, relaciones, normas y dinámicas internas de una organización. Su calidad influye directamente en el bienestar, las actitudes y el comportamiento laboral. Desde esta perspectiva, la incorporación de inteligencia artificial no debe analizarse únicamente por su capacidad de automatizar procesos, sino también por el impacto que puede generar en aspectos como la confianza, la comunicación, la participación y la aceptación de los cambios tecnológicos dentro de las organizaciones. Al respecto, Fousiani *et al.* (2024) demostraron que el clima organizacional influye significativamente en la aceptación de herramientas de IA por parte de los trabajadores, lo que evidencia que la tecnología no opera de manera aislada, sino dentro de contextos culturales y relacionales específicos.



En consecuencia, la inteligencia artificial puede convertirse en un recurso estratégico para la gestión preventiva del riesgo psicosocial cuando facilita la identificación de patrones de malestar, la anticipación de sobrecargas laborales, la personalización de apoyos y el fortalecimiento de la toma de decisiones en SST. No obstante, investigaciones recientes también muestran que su impacto sobre el bienestar laboral no ocurre de forma automática. Valtonen *et al.* (2025) encontraron que la adopción de IA influye en el bienestar principalmente de manera indirecta, a través de mejoras en la optimización de tareas y en la seguridad laboral.

Por ello, el verdadero interés científico no radica simplemente en “usar IA”, sino en generar condiciones organizacionales que permitan transformar esa capacidad tecnológica en mejoras reales del clima organizacional y del bienestar de los trabajadores.

Metodología

En términos metodológicos, se elaboró una revisión narrativa de carácter documental con enfoque analítico e interpretativo. Se priorizaron fuentes primarias y documentos institucionales verificables publicados entre 2001 y 2025, con énfasis en estudios indexados y guías técnicas sobre IA, bienestar laboral, clima organizacional, burnout y riesgo psicosocial. La búsqueda se orientó conceptualmente por los ejes “inteligencia artificial”, “bienestar en el lugar de trabajo”, “clima organizacional”, “riesgos psicosociales”, “salud mental en el trabajo” y “burnout”. Para la interpretación se utilizó una lógica de síntesis temática apoyada en el modelo demandas-recursos del trabajo, debido a su utilidad para explicar cómo las exigencias elevadas y la baja disponibilidad de recursos organizacionales se relacionan con agotamiento y desenganche laboral (Demerouti *et al.*, 2001). No se generaron datos originales; por tanto, los resultados corresponden a una integración crítica de la evidencia revisada.

Resultados

La literatura revisada coincide en que la inteligencia artificial genera mayores beneficios cuando funciona como un mecanismo de apoyo organizacional y no únicamente como una herramienta de automatización. García-Madurga *et al.* (2024) identificaron aplicaciones frecuentes de la IA en procesos de monitoreo de salud mental, apoyo emocional, programas personalizados de bienestar, detección de factores de riesgo psicosocial y formación laboral. Este hallazgo resulta relevante porque desplaza la discusión más allá de la productividad aislada y la orienta hacia la gestión integral del bienestar, especialmente en organizaciones interesadas en fortalecer el clima organizacional sin incrementar la carga mental de los trabajadores.

De igual manera, la evidencia empírica reciente muestra que la influencia de la IA sobre el bienestar laboral ocurre principalmente de manera indirecta. Valtonen *et al.* (2025), en un estudio realizado con 207 empresas, concluyeron que la inteligencia artificial no mejora el bienestar por sí sola; su impacto depende de mejoras concretas en el diseño del trabajo, la optimización de tareas y el fortalecimiento de la seguridad laboral. Este resultado sugiere que una implementación centrada exclusivamente en la tecnología puede fracasar si no contribuye realmente a disminuir la sobrecarga laboral, mejorar la coordinación de procesos y fortalecer la percepción de apoyo organizacional entre los trabajadores. En consecuencia, la IA debe integrarse dentro de una estrategia de gestión orientada a reducir demandas innecesarias y aumentar los recursos laborales disponibles.

Por otra parte, el clima organizacional aparece como un elemento determinante para que las herramientas de IA sean aceptadas y generen efectos positivos. Fousiani *et al.* (2024) demostraron que factores como el clima competitivo y el estilo de liderazgo influyen directamente en la aceptación de la IA por parte de los empleados. Esto permite comprender que el éxito de estas tecnologías depende también de variables relacionales como la confianza, la claridad en los procesos, la participación y la percepción de justicia organizacional. En la misma línea, la revisión realizada por Amodu *et al.* (2023) sobre clima de seguridad psicosocial evidenció que este influye significativamente en la salud, la seguridad y el



desempeño laboral, confirmando que la prevención del riesgo psicosocial constituye un componente estructural del clima organizacional y no un aspecto secundario dentro de las organizaciones.

Asimismo, el modelo demandas-recursos del trabajo ayuda a comprender por qué la inteligencia artificial puede favorecer o deteriorar el clima organizacional dependiendo de su implementación. Según Demerouti *et al.* (2001), las demandas laborales se relacionan principalmente con el agotamiento, mientras que la falta de recursos se asocia con el desenganche laboral. Bajo este enfoque, la IA puede convertirse en un recurso positivo cuando reduce tareas repetitivas, mejora la identificación de señales tempranas de malestar y facilita decisiones preventivas. Sin embargo, también puede transformarse en una nueva demanda cuando incrementa la vigilancia, la incertidumbre, la opacidad algorítmica o la intensificación del ritmo de trabajo. Por esta razón, el elemento decisivo no es la tecnología en sí misma, sino la forma en que es gestionada y gobernada dentro de la organización.

Finalmente, tanto la OMS como la OIT coinciden en que la gestión efectiva del riesgo psicosocial requiere intervenciones organizacionales, participación activa de los trabajadores, fortalecimiento de la comunicación y evaluación constante de las condiciones laborales. En este sentido, la IA puede aportar herramientas útiles como analítica de sentimientos, identificación de patrones de estrés, priorización de alertas y personalización de intervenciones. No obstante, su implementación debe mantenerse alineada con principios éticos, preventivos y centrados en el ser humano. De lo contrario, el supuesto beneficio tecnológico podría convertirse en una nueva fuente de presión organizacional.

Conclusiones

La evidencia analizada permite concluir que la inteligencia artificial puede contribuir significativamente a la optimización del clima organizacional cuando se implementa como una herramienta de apoyo para la prevención del riesgo psicosocial y el fortalecimiento de los recursos laborales. Su mayor impacto se observa en organizaciones que promueven una comunicación interna efectiva, reducen sobrecargas laborales, identifican oportunamente señales de malestar y fomentan estilos de liderazgo responsables. Por el contrario, una adopción enfocada únicamente en el control o la eficiencia puede incrementar la tensión laboral y deteriorar el clima organizacional.

En consecuencia, la principal variable de resultado no debe ser únicamente la incorporación de nuevas tecnologías, sino la mejora real del clima organizacional como expresión de bienestar, confianza y cooperación entre los trabajadores. Por ello, la inteligencia artificial debe integrarse dentro de estrategias de Seguridad y Salud en el Trabajo orientadas por la evidencia científica, la ética y la participación humana.

Referencias

- Amoadu, M., Ansah, E. W., & Sarfo, J. O. (2023). Influence of psychosocial safety climate on occupational health and safety: A scoping review. *BMC Public Health*, 23, 1344. <https://doi.org/10.1186/s12889-023-16246-x>
- Demerouti, E., Bakker, A. B., Nachreiner, F., & Schaufeli, W. B. (2001). The job demands-resources model of burnout. *Journal of Applied Psychology*, 86(3), 499–512. <https://doi.org/10.1037/0021-9010.86.3.499>
- Fousiani, K., Michelakis, G., Minnigh, P. A., & De Jonge, K. M. M. (2024). Competitive organizational climate and artificial intelligence (AI) acceptance: The moderating role of leaders' power construal. *Frontiers in Psychology*, 15, 1359164. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2024.1359164>
- García-Madurga, M.-Á., Gil-Lacruz, A.-I., Saz-Gil, I., & Gil-Lacruz, M. (2024). The role of artificial intelligence in improving workplace well-being: A systematic review. *Businesses*, 4(3), 389–410. <https://doi.org/10.3390/businesses4030024>
- International Labour Organization. (2022). *Psychosocial risks and stress at work*. <https://www.ilo.org/resource/psychosocial-risks-and-stress-work>
- Valtonen, A., Saunila, M., Ukko, J., Treves, L., & Ritala, P. (2025). AI and employee wellbeing in the workplace: An empirical study. *Journal of Business Research*, 199, 115584. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2025.115584>



- World Health Organization. (2022). *Guidelines on mental health at work*. <https://www.who.int/publications/i/item/9789240053052>
- World Health Organization. (2024). *Mental health at work*. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/mental-health-at-work>



Herramientas abiertas de inteligencia artificial para aprender inglés de manera autónoma

FERNANDO VERA¹

¹Red Internacional de Investigadores en Educación (REDIIE), Chile

Correo de correspondencia: fernandovera@rediie.cl

Resumen

La inteligencia artificial ofrece nuevas oportunidades para aprender inglés mediante sistemas de reconocimiento de voz, corrección lingüística, traducción, síntesis de habla y generación de conversaciones. Este artículo analiza herramientas de código abierto que pueden apoyar el desarrollo autónomo de la comprensión auditiva, la pronunciación, el vocabulario, la escritura y la interacción oral. Se realizó una revisión documental exploratoria de proyectos disponibles en repositorios oficiales, considerando apertura del código, gratuidad, funcionamiento local, utilidad pedagógica, privacidad y facilidad de uso. Los resultados identifican herramientas como Whisper, OpenPronounce, LanguageTool, Anki, LibreTranslate, Coqui TTS y Ollama. Aunque estas soluciones ofrecen mayor control sobre los datos y posibilidades de personalización, algunas requieren instalación y conocimientos técnicos. Se concluye que su valor educativo depende de su integración en actividades planificadas, con objetivos lingüísticos claros, retroalimentación crítica y acompañamiento pedagógico.

Palabras clave: inteligencia artificial; Aprendizaje del inglés; Software abierto; Aprendizaje autónomo; Competencia comunicativa.

Introducción

El aprendizaje del inglés se ha transformado significativamente con la expansión de la inteligencia artificial (IA). Actualmente, los estudiantes pueden conversar con asistentes virtuales, recibir correcciones gramaticales inmediatas, escuchar textos mediante voces sintéticas, transcribir y analizar su pronunciación, así como generar actividades adaptadas a sus niveles, intereses y necesidades específicas (Liu et al., 2024; Vera, 2023; Yuan, 2023). Estas posibilidades amplían el acceso a experiencias de práctica más flexibles, personalizadas e interactivas, que anteriormente dependían de la presencia constante de un profesor, un hablante competente o la participación en programas especializados de enseñanza de idiomas.

Por ejemplo, El video Testing the Top 6 AI English Learning Apps with Free Features, publicado por el canal Cloud English, compara Learn AI, Speak, Praktika, Hallo, Hablo y TalkPal. Estas aplicaciones se concentran principalmente en la conversación, la simulación de situaciones comunicativas y la retroalimentación automatizada (Ver). El análisis también plantea si estos servicios especializados son más eficaces que un asistente conversacional de propósito general. Sin embargo, la mayoría funciona mediante modelos comerciales o planes freemium que restringen determinadas características, tiempos de conversación o niveles de acceso.

Esta distinción resulta importante porque una aplicación gratuita no necesariamente es de código abierto. Una plataforma puede permitir el acceso sin pago, pero mantener cerrados su código, sus modelos y sus criterios de procesamiento. En cambio, una herramienta abierta permite examinar, instalar, modificar o reutilizar sus componentes, aunque las condiciones específicas dependen de su licencia. Además, varias soluciones abiertas pueden ejecutarse localmente, lo que reduce la exposición de grabaciones, textos y datos personales a servidores externos.



El uso educativo de estas tecnologías no debe limitarse a la búsqueda de respuestas correctas. Aprender inglés implica desarrollar comprensión auditiva y lectora, pronunciación, vocabulario, escritura, fluidez, adecuación sociolingüística y capacidad para interactuar en contextos reales. Por tanto, ninguna herramienta aislada puede cubrir de manera equilibrada todas estas dimensiones.

La literatura reciente muestra que la IA puede favorecer experiencias personalizadas, interactivas y motivadoras en el aprendizaje de idiomas (Figura 1). No obstante, sus efectos dependen de factores como la mediación docente, el diseño de las actividades, la alfabetización digital y la capacidad del estudiante para evaluar críticamente la retroalimentación recibida.

Figura 1. Aprendizaje de inglés con IA



En este contexto, el objetivo de este artículo es analizar las principales herramientas abiertas de IA que pueden utilizarse para aprender inglés y proponer formas pedagógicas de integrarlas en una ruta de aprendizaje autónomo. No se pretende establecer una clasificación definitiva, sino identificar sus funciones, ventajas, limitaciones y posibles combinaciones.

Metodología

Se realizó una revisión documental exploratoria de herramientas de IA y tecnologías relacionadas con el procesamiento del lenguaje natural aplicables al aprendizaje del inglés. El video de Cloud English se utilizó como punto de partida para reconocer las funciones más demandadas en las aplicaciones comerciales: conversación simulada, reconocimiento de voz, corrección, pronunciación, vocabulario y personalización.

Posteriormente, se revisaron repositorios oficiales, sitios de documentación y publicaciones académicas relacionadas con herramientas abiertas. La selección se orientó por seis criterios:

1. Disponibilidad pública del código o de componentes esenciales.
2. Acceso gratuito para instalación o utilización básica.
3. Aplicabilidad al aprendizaje del inglés.
4. Posibilidad de funcionamiento local o autohospedado.
5. Continuidad o disponibilidad verificable del proyecto.
6. Capacidad para apoyar una o más habilidades lingüísticas.

El análisis consideró la función principal de cada herramienta, sus posibles usos educativos, el nivel de dificultad técnica, el tratamiento de los datos y sus limitaciones. Debido a que varias soluciones corresponden a bibliotecas o infraestructuras tecnológicas y no a aplicaciones educativas terminadas, se examinó también la necesidad de instalación, configuración o combinación con otras plataformas.



Este estudio tiene un alcance descriptivo. No se realizaron pruebas experimentales con estudiantes ni se midieron ganancias de aprendizaje. Por consiguiente, los resultados representan una evaluación funcional y pedagógica preliminar, no una comparación de eficacia.

Resultados

Whisper: reconocimiento de voz para practicar producción oral

Whisper es un sistema abierto de reconocimiento automático del habla desarrollado por OpenAI. Puede transcribir archivos de audio y reconocer distintos idiomas, incluido el inglés. Su repositorio distribuye código y modelos entrenados para tareas de transcripción y traducción del habla.

En el aprendizaje autónomo, el estudiante puede grabarse leyendo un texto o respondiendo una pregunta y luego comparar lo que intentó decir con la transcripción producida. Cuando el sistema confunde reiteradamente determinadas palabras, es posible que existan problemas de articulación, ritmo o claridad. Sin embargo, Whisper no constituye por sí mismo un evaluador pedagógico de pronunciación: una transcripción correcta no significa necesariamente que la pronunciación sea natural y una transcripción incorrecta tampoco permite diagnosticar con precisión el fonema problemático.

Una actividad recomendable consiste en grabar una respuesta oral de uno o dos minutos, generar la transcripción, localizar omisiones o palabras mal reconocidas y repetir la producción después de escuchar un modelo. Este ciclo permite trabajar conciencia fonológica, fluidez y autocorrección.

OpenPronounce: retroalimentación específica sobre pronunciación

OpenPronounce es un proyecto abierto orientado al análisis y mejoramiento de la pronunciación inglesa. Incluye una aplicación web y una interfaz de línea de comandos, y combina tecnologías de reconocimiento del habla y análisis fonético para ofrecer retroalimentación.

Su principal contribución es acercarse más directamente a una necesidad que Whisper solo aborda indirectamente: identificar diferencias entre la producción del estudiante y una pronunciación esperada. Puede utilizarse para practicar palabras difíciles, contrastes fonéticos y expresiones breves.

No obstante, el estudiante debe evitar la búsqueda de una pronunciación supuestamente perfecta o la eliminación completa de su acento. El propósito debería ser alcanzar una pronunciación comprensible, consistente y adecuada para interactuar. También es necesario considerar que los sistemas automáticos pueden favorecer ciertas variedades del inglés y evaluar de manera desigual otros acentos.

LanguageTool: apoyo para revisar la escritura

LanguageTool es un corrector gramatical y estilístico cuyo núcleo se encuentra disponible como software abierto. Puede detectar errores de ortografía, concordancia, puntuación y estilo en diferentes idiomas. También ofrece componentes para desarrolladores y posibilidades de instalación propia.

Para aprender inglés, su mayor valor no reside en corregir automáticamente un texto, sino en permitir que el estudiante examine sus errores recurrentes. Por ejemplo, después de escribir un correo, una descripción o un breve ensayo, puede clasificar las sugerencias recibidas en categorías como tiempos verbales, artículos, preposiciones, orden de palabras y puntuación.

Una secuencia pedagógica adecuada incluiría una primera versión sin asistencia, revisión con LanguageTool, análisis de las sugerencias, reescritura y elaboración de un registro personal de errores. Aceptar todas las correcciones sin comprenderlas puede mejorar superficialmente el producto, pero no necesariamente produce aprendizaje transferible.



Anki: vocabulario mediante repetición espaciada

Anki es una aplicación abierta de tarjetas de memoria que utiliza repetición espaciada. Aunque no es en sí misma un sistema de IA generativa, incorpora algoritmos para programar las revisiones de acuerdo con el desempeño del usuario. Permite incluir texto, imágenes, audio y complementos desarrollados por la comunidad.

Su utilidad aumenta cuando las tarjetas contienen vocabulario contextualizado y no simples equivalencias entre inglés y español. Una tarjeta eficaz puede incluir una frase auténtica, la palabra destacada, su pronunciación, una imagen, una colocación frecuente y una pregunta que obligue a recuperar el significado.

Anki puede combinarse con otras herramientas: Whisper para registrar ejemplos orales, Coqui TTS para generar audio y un modelo local en Ollama para producir oraciones contextualizadas. El riesgo principal es acumular cientos de tarjetas sin utilizarlas en actividades comunicativas. Recordar una definición no equivale a poder emplear una palabra espontáneamente.

LibreTranslate: traducción abierta y autohospedada

LibreTranslate es una interfaz de traducción automática de código abierto que puede instalarse en infraestructura propia y funcionar sin depender exclusivamente de un proveedor comercial. El proyecto utiliza tecnologías abiertas de traducción y ofrece una interfaz de programación para integrar sus funciones en otras aplicaciones.

En el aprendizaje del inglés, la traducción puede utilizarse como estrategia de contraste. El estudiante puede escribir primero una oración en inglés, traducirla al español y luego volver a traducirla para identificar cambios de significado. También puede comparar su propia traducción con la propuesta del sistema y justificar cuál se adapta mejor al contexto.

La traducción automática debe emplearse con precaución. Puede resolver expresiones de manera gramaticalmente correcta, pero ignorar intenciones, registros, referencias culturales o ambigüedades. Por ello, su mejor uso es comparativo y reflexivo, no sustitutivo.

Coqui TTS: creación de audios para comprensión y pronunciación

Coqui TTS es una biblioteca abierta para síntesis de voz basada en aprendizaje profundo. Incluye modelos preentrenados, herramientas de entrenamiento y funciones para generar habla a partir de texto. El repositorio declara una licencia MPL 2.0 y ofrece modelos para múltiples idiomas, aunque las licencias y características de cada modelo deben comprobarse por separado.

Esta tecnología permite convertir diálogos, listas de expresiones o textos breves en archivos de audio. El estudiante puede modificar la velocidad, seleccionar voces compatibles y crear ejercicios de dictado o repetición. Una estrategia especialmente útil es el shadowing: escuchar una frase e imitar inmediatamente su ritmo, entonación y segmentación.

Coqui TTS tiene una mayor barrera técnica que las aplicaciones móviles comerciales. Su instalación puede requerir Python, bibliotecas adicionales y capacidad de procesamiento. Por tanto, resulta especialmente apropiada para docentes, instituciones o estudiantes con competencias digitales intermedias.

Ollama: conversaciones con modelos ejecutados localmente

Ollama permite ejecutar modelos lingüísticos en un computador local y trabajar con familias de modelos abiertas o de pesos disponibles, como Qwen, Gemma y otras compatibles. La apertura de Ollama no significa que todos los modelos ofrecidos posean la misma licencia; esta debe revisarse individualmente.



Desde una perspectiva educativa, un modelo local puede asumir funciones de compañero conversacional, entrevistador, corrector o generador de actividades. El estudiante puede solicitar una conversación adaptada al nivel B1, practicar una entrevista laboral, simular el registro de un hotel o recibir preguntas sobre un texto.

Su ventaja principal es el control local de las interacciones. Sin embargo, los modelos pueden generar explicaciones incorrectas, expresiones poco naturales o retroalimentación excesivamente segura. Por ello, conviene solicitar ejemplos, contrastar dudas importantes y conservar una actitud crítica.

Integración de las herramientas en una ruta de aprendizaje

Los resultados muestran que las herramientas abiertas no deberían entenderse como competidoras, sino como componentes complementarios. Una ruta semanal podría organizarse del siguiente modo:

- Vocabulario: creación y revisión de tarjetas contextualizadas en Anki.
- Comprensión auditiva: generación de audios con Coqui TTS y realización de dictados.
- Pronunciación: práctica con OpenPronounce y verificación complementaria mediante Whisper.
- Conversación: simulaciones con un modelo local ejecutado en Ollama.
- Escritura: producción inicial, revisión razonada con LanguageTool y reescritura.
- Traducción: comparación crítica de alternativas mediante LibreTranslate.

Figura 2. Ruta de aprendizaje de inglés con IA

Las herramientas no compiten entre sí: se complementan para apoyar distintas habilidades del aprendizaje del inglés.



La principal ventaja del ecosistema abierto es la posibilidad de controlar los datos, adaptar las herramientas y evitar la dependencia de una única plataforma. Entre sus limitaciones se encuentran la complejidad de instalación, la calidad desigual de los modelos, la ausencia de rutas curriculares completas y la necesidad de mayor autonomía digital.

En consecuencia, las aplicaciones comerciales analizadas en el video pueden resultar más accesibles para usuarios principiantes, mientras que las herramientas abiertas ofrecen mayor flexibilidad y control. La elección no debería formularse como una oposición absoluta. También es posible utilizar una aplicación comercial para la práctica inmediata y mantener un entorno abierto para actividades que involucren información sensible, personalización o experimentación.



Conclusiones

El análisis realizado permite concluir que las herramientas abiertas de inteligencia artificial ofrecen un ecosistema diverso y complementario para apoyar el aprendizaje autónomo del inglés. Soluciones como Whisper, OpenPronounce, LanguageTool, Anki, LibreTranslate, Coqui TTS y Ollama pueden contribuir al desarrollo de la pronunciación, la comprensión auditiva, la escritura, el vocabulario, la traducción y la interacción oral. Sin embargo, ninguna de ellas responde por sí sola a todas las necesidades lingüísticas del estudiante.

Frente a las aplicaciones comerciales revisadas en el video, las alternativas abiertas presentan ventajas relacionadas con la personalización, la transparencia tecnológica, la posibilidad de ejecución local y un mayor control sobre los datos. Aun así, suelen exigir mayores competencias digitales, procesos de instalación y una selección cuidadosa de modelos y licencias. Por ello, su accesibilidad puede ser menor para usuarios principiantes o para quienes buscan una experiencia inmediata y completamente guiada.

Desde una perspectiva pedagógica, el valor de estas herramientas no depende únicamente de su capacidad tecnológica, sino de la forma en que se integran en actividades con propósitos claros. La IA resulta más útil cuando el estudiante produce una respuesta antes de solicitar ayuda, analiza críticamente la retroalimentación, identifica errores recurrentes y aplica las mejoras en nuevas situaciones comunicativas. El uso automático de correcciones, traducciones o respuestas generadas puede mejorar un producto puntual, pero no garantiza por sí mismo un aprendizaje significativo.

Asimismo, los resultados sugieren la conveniencia de combinar distintas herramientas dentro de una ruta equilibrada de aprendizaje. La repetición espaciada puede fortalecer el vocabulario; el reconocimiento y la síntesis de voz pueden apoyar la pronunciación y la comprensión auditiva; los correctores pueden favorecer la revisión escrita; y los modelos lingüísticos locales pueden ampliar las oportunidades de conversación. Esta integración debe complementarse con materiales auténticos, interacción humana y evaluación periódica del progreso.

En síntesis, las herramientas abiertas de IA pueden democratizar el acceso a recursos avanzados para aprender inglés y favorecer experiencias más flexibles, personalizadas y respetuosas de la privacidad. No obstante, su aprovechamiento requiere alfabetización digital, autonomía, pensamiento crítico y mediación pedagógica. Futuras investigaciones deberían evaluar su impacto en estudiantes de distintos niveles, comparar su eficacia con aplicaciones comerciales y analizar variables como motivación, fluidez, precisión lingüística, privacidad y permanencia de los aprendizajes.

Referencias

- Anki. (s. f.). Anki: Powerful, intelligent flashcards. <https://apps.ankiweb.net/>
- Cloud English. (2025). Testing the top 6 AI English learning apps with free features [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=dgLzHz3gTAI>
- Coqui. (2023). TTS: A deep learning toolkit for text-to-speech [Software]. GitHub. <https://github.com/coqui-ai/TTS>
- Halleck45. (s. f.). OpenPronounce: AI-powered open-source toolkit for real-time English pronunciation feedback [Software]. GitHub. <https://github.com/Halleck45/OpenPronounce>
- LanguageTool. (s. f.). Open source. <https://languagetool.org/dev>
- LibreTranslate. (s. f.). Free and open source machine translation API [Software]. GitHub. <https://github.com/LibreTranslate/LibreTranslate>
- Liu, G., Darwin, R., & Ma, C. (2024). Exploring AI-mediated informal digital learning of English (AI-IDLE): a mixed-method investigation of Chinese EFL learners' AI adoption and experiences. *Computer Assisted Language Learning*, 38, 1632 - 1660. <https://doi.org/10.1080/09588221.2024.2310288>
- Ollama. (s. f.). Ollama [Software]. GitHub. <https://github.com/ollama/ollama>
- OpenAI. (2022). Whisper: Robust speech recognition via large-scale weak supervision [Software]. GitHub. <https://github.com/openai/whisper>



- Qian, M., Knill, K., Banno, S., Tang, S., Karanasou, P., Gales, M. J. F., & Nicholls, D. (2024). Speak & Improve Challenge 2025: Tasks and baseline systems. arXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2412.11985>
- Vera, F. (2023). Integrating Artificial Intelligence (AI) in the EFL Classroom: Benefits and Challenges. *Transformar*, 4(2), 66–77. <https://revistatransformar.cl/index.php/transformar/article/view/93>
- Yuan, Y. (2023). An empirical study of the efficacy of AI chatbots for English as a foreign language learning in primary education. *Interactive Learning Environments*, 32, 6774 - 6789. <https://doi.org/10.1080/10494820.2023.2282112>



VeriData: Plataforma web de defensa digital contra la desinformación mediante inteligencia artificial y validación colectiva

JESÚS ALBERTO HERNÁNDEZ DIAZ¹

JORGE ELIECER OVIEDO VANEGAS²

TOBÍAS ALFONSO CAMAÑO³

^{1,2,3}Universidad de Córdoba, Colombia

correo de correspondencia: jesusalbertohd15@gmail.com

Resumen

El presente artículo describe el desarrollo de VeriData, una plataforma web diseñada para combatir la propagación de noticias falsas, las cuales se difunden un 70% más rápido que la información verídica. El sistema integra un agente de inteligencia artificial basado en el modelo Gemini 3 Flash para el análisis semántico de contenidos, contrastándolos con fuentes de alta fidelidad para generar un Índice de Credibilidad (IC) transparente. La metodología se fundamenta en un modelo de prototipado evolutivo y arquitectura de "Frontend pesado" con Next.js y Firebase. Los resultados demuestran una capacidad de procesamiento menor a 5 segundos, cumpliendo con estándares de usabilidad y seguridad contra ataques de Prompt Injection. Se concluye que la combinación de tecnología algorítmica y validación comunitaria (crowdsourcing) constituye una línea de defensa efectiva para restaurar la confianza en el ecosistema digital.

Palabras clave: Tecnologías de la información, Ingeniería de software, Inteligencia artificial, Periodismo, Desinformación.

Introducción

La Pandemia de la Desinformación

En la última década, el ecosistema digital ha experimentado una erosión sin precedentes de la verdad. Lo que inició como un espacio de democratización de la información se ha transformado en un terreno fértil para la propagación de "fake news". Según un estudio fundamental del MIT (2018), las noticias falsas poseen una ventaja competitiva alarmante: se viralizan un 70% más rápido que las noticias reales. Esta velocidad no es azarosa; responde a algoritmos que priorizan el contenido sensacionalista para maximizar el *engagement*, explotando la falta de alfabetización digital de los usuarios.

El impacto de este fenómeno es tangible y devastador. Un informe de PEN America (2022) destaca que el 81% de los periodistas consideran la desinformación como un problema grave que compromete su identidad profesional. Más allá del periodismo, la manipulación informativa pone en riesgo decisiones críticas en salud pública, procesos electorales y estabilidad financiera, fomentando una polarización social y una desconfianza generalizada en las instituciones. En este contexto nace VeriData, concebido no solo como una herramienta, sino como una "línea de defensa" integral para restaurar la credibilidad en el entorno digital.

El Problema del Usuario: Entre la Frustración y el Miedo

El desarrollo de VeriData se fundamenta en un análisis profundo de su "Buyer Persona". Los usuarios, desde jóvenes de 15 años hasta adultos de 60, comparten una frustración común: la dificultad para verificar datos ante el exceso de información y la falta de tiempo. Los periodistas independientes, en particular, enfrentan el miedo constante a compartir información falsa y perder la reputación que define su carrera.



Hoy en día, el método de verificación tradicional es manual, lento e ineficiente: revisar múltiples páginas, comparar versiones y usar herramientas de IA genéricas en las que no confían plenamente. VeriData propone transformar esta experiencia mediante una plataforma rápida, intuitiva y, sobre todo, transparente, que ofrece tranquilidad al momento de compartir información verificada.

Metodología

Ingeniería de Software al Servicio de la Verdad

Para abordar un reto de esta magnitud, el equipo seleccionó un modelo de prototipado evolutivo dentro del marco de trabajo Scrum. Esta elección permite desarrollar versiones iterativas del sistema, facilitando la identificación temprana de mejoras en la interacción con el usuario y en la precisión de los algoritmos de IA. El proyecto se divide en Sprints quincenales, priorizando funcionalidades críticas como el motor de análisis y el sistema de reportes.

La arquitectura técnica se define como una Aplicación Web Progresiva (PWA) de "Frontend pesado", utilizando un stack tecnológico moderno y escalable:

- Interfaz: Next.js 14 y React, empleando Atomic Design para asegurar una UI consistente y responsiva.
- Gestión de Estado: Zustand, que garantiza una navegación fluida sin recargas innecesarias.
- BaaS (Backend-as-a-Service): Firebase (Firestore para datos en tiempo real, Auth para identidades y Storage para archivos).
- Lógica de IA: Integración de Gemini 3 Flash, optimizado para ofrecer respuestas en un tiempo récord menor a 5 segundos.

El Corazón Tecnológico: Gemini 3 Flash y el Análisis Híbrido

El núcleo operativo de VeriData es su agente de IA, configurado con un "System Prompt" que lo define como un Periodista de Investigación Senior especializado en Fact-Checking. A diferencia de otros modelos, el agente de VeriData sigue una metodología de cuatro pilares:

1. Análisis de Tono: Detección de lenguaje alarmista o diseñado para generar odio.
2. Verificación de Fuentes: Identificación de citas a entidades oficiales o expertos reales.
3. Consistencia Lógica: Búsqueda de contradicciones en el argumento.
4. Detección de IA: Análisis de patrones de redacción no humanos.

Este agente no opera en aislamiento. Para reducir el riesgo de "alucinaciones", tiene la obligación técnica de contrastar los contenidos con una base de datos de socios confiables, como Agencia EFE, Reuters y BBC News Mundo. El resultado es un Índice de Credibilidad (IC) transparente y un reporte visual que explica detalladamente el veredicto de veracidad.

Validación Comunitaria y Gamificación: El Factor Humano

VeriData reconoce que la tecnología por sí sola es insuficiente. Por ello, integra un Motor de Crowdsourcing que incentiva la participación ciudadana. Los usuarios pueden marcar contenidos como "Potencialmente Falsos", alimentando el sistema con bulos locales que a menudo escapan a los algoritmos globales.

Para fomentar esta colaboración, se implementó un sistema de gamificación. Los usuarios ganan puntos de reputación (XP) cuando sus reportes coinciden con los veredictos oficiales de la IA o de fuentes verificadas. Esto alimenta un Ranking de Periodistas, donde los colaboradores más activos y precisos pueden obtener un estatus de "verificador certificado", otorgando una capa adicional de confianza humana al proceso.



Seguridad y Resiliencia del Sistema

Dada la naturaleza crítica del sistema, la seguridad es una prioridad no funcional (RNF-03). Se han implementado capas de sanitización de datos para prevenir ataques de Prompt Injection, donde actores malintencionados intentan enviar comandos ocultos para obligar a la IA a certificar noticias falsas como reales. Las pruebas de carga y los casos de prueba, como el de inyección de Prompts, confirman que VeriData ignora estas instrucciones maliciosas, manteniendo sus directrices de *fact-checking* intactas.

Sostenibilidad y Modelo de Negocio

Para asegurar su permanencia y crecimiento, VeriData propone un modelo de negocio diversificado y ético:

- Suscripciones Premium: Niveles "Pro" para periodistas que requieren análisis forense e "Institucional" para redacciones que deseen integrar la API de VeriData en sus propios flujos.
- Alianzas Estratégicas: Colaboraciones con instituciones educativas para fomentar la alfabetización mediática y con medios aliados para fortalecer la base de datos de confianza.
- Publicidad Ética: Espacios para socios que comparten la misión de promover la información veraz.

Resultados

Funcionalidad del Motor de Verificación

Se ha implementado con éxito el Análisis Híbrido de Credibilidad, el cual combina el procesamiento de lenguaje natural (NLP) con búsquedas indexadas en alianzas externas como Agencia EFE y Reuters. El sistema genera un Índice de Credibilidad (IC) calculado mediante métodos numéricos que consideran la antigüedad del dominio y la reputación del autor. En las pruebas de rendimiento, el tiempo de procesamiento se mantuvo por debajo del umbral de 5 segundos, garantizando la usabilidad del sistema.

Validación y Casos de Prueba

Se ejecutaron casos de prueba críticos para asegurar la integridad del sistema:

1. Consulta Agente IA: Se validó la interacción conversacional, logrando respuestas coherentes y resúmenes de puntos de conflicto en noticias analizadas.
2. Inyección de Prompt: El sistema demostró resiliencia al ignorar instrucciones maliciosas incrustadas en el texto a verificar, manteniendo sus directrices de fact-checking intactas.

Estimación y Gamificación

Utilizando la técnica de Puntos de Función (PF), se estimó un tamaño de 133 PFA para el ecosistema completo, requiriendo un esfuerzo de 931 horas/persona para un equipo de desarrollo de 6 miembros [Basado en estimaciones previas del proyecto]. Además, se integró un Sistema de Gamificación donde los usuarios ganan puntos de reputación (XP) cuando sus reportes coinciden con veredictos oficiales, lo que alimenta un ranking de verificadores certificados. El prototipo funcional ya permite visualizar este ranking y un Dashboard Forense con un medidor visual de credibilidad (0-100%).

Conclusiones

VeriData se consolida como una solución integral que trasciende la simple detección de falsedades para convertirse en un ecosistema de confianza resiliente ante la problemática de que las noticias falsas se viralizan un 70% más rápido que la información verídica. El principal aporte del proyecto radica en su enfoque pedagógico diferencial, pues mediante un asistente IA avanzado basado en Gemini 3 Flash que opera bajo una metodología de periodista investigador senior, el sistema no se limita a entregar un veredicto visual, sino que guía al usuario a través del razonamiento crítico para identificar sesgos, lenguaje sensacionalista y contradicciones lógicas, combatiendo así la frustración de quienes temen perder credibilidad profesional.



Esta herramienta busca mitigar los miedos de periodistas y ciudadanos que se sienten abrumados por el exceso de información y la dificultad para verificar datos en tiempo real. Su arquitectura técnica, construida sobre Next.js 14 y Firebase, asegura la escalabilidad necesaria para manejar picos de tráfico durante eventos críticos, garantizando que el procesamiento de las consultas se realice en menos de 5 segundos para mantener la usabilidad y eficiencia del servicio. Si bien el sistema presenta dependencias de conectividad y de la latencia de APIs externas, la estructura de validación comunitaria y gamificación —donde los usuarios ganan puntos de reputación (XP) por sus aportes verídicos— compensa las limitaciones algorítmicas, creando una red humana de confianza que protege la integridad de la información en internet. Finalmente, la inclusión del sello de certificación "Check VD" para medios aliados fortalece este ecosistema, promoviendo una cultura de veracidad y transparencia que empodera a cada usuario para navegar con seguridad en la era digital.

Referencias

- DataReportal. (2023). *Colombia Digital Report*. <https://datareportal.com/reports/digital-2023-colombia>
- IEEE. (s.f.). *Estándar 830 para la Especificación de Requisitos de Software*. <https://www.fdi.ucm.es/profesor/gmendez/docs/is0809/ieee830.pdf>
- Kaspersky. (2023). *Informe de desinformación en Latinoamérica*. <https://latam.kaspersky.com/blog/panorama-amenazas-latam-2023/26586/>
- MIT. (2018). *Estudio sobre la propagación de noticias falsas en Twitter*. <https://news.mit.edu/2018/study-twitter-false-news-travels-faster-true-stories-0308>
- PEN America. (2022). *Journalism and Disinformation Report*. <https://pen.org/fighting-disinformation-can-be-simple/>
- Pew Research Center. (2024). *Social Media and News Fact Sheet*. <https://internet.psych.wisc.edu/wp-content/uploads/532-Master/532-UnitPages/Unit-05/Pew NewsPlatform 2024.pdf>
- Sommerville, I. (2011). *Ingeniería de Software*. Pearson Educación. https://gc.scalahed.com/recursos/files/r161r/w25469w/ingdelsoftwarelibro9_compressed.pdf



Gobernanza y ética en la integración de la IA en la educación

TOBIÁS ALFONSO PARODI CAMAÑO¹

MARÍA TRINIDAD PLAZA GÓMEZ²

OMAR ENRIQUE AYALA RUIZ³

^{1,2,3}Universidad de Córdoba, Colombia

correo de correspondencia: tobiasparodic@correo.unicordoba.edu.co

Resumen

Este capítulo analiza la gobernanza ética de la inteligencia artificial en experiencias de aprendizaje aplicado a la gestión preventiva. El estudio se fundamenta en evidencias de la Especialización en Higiene y Seguridad Industrial de la Universidad de Córdoba: 24 trabajos de profundización desarrollados entre 2023 y 2025, 25 organizaciones vinculadas y siete focos preventivos priorizados. Mediante una sistematización descriptivo-documental, se identifican oportunidades de IA para organizar datos, priorizar riesgos, fortalecer trazabilidad, generar reportes y apoyar decisiones formativas. Los hallazgos advierten que estas posibilidades deben subordinarse a privacidad, explicabilidad, control humano, validación técnica y responsabilidad institucional. Se concluye que la IA puede enriquecer la educación preventiva si opera como apoyo analítico y pedagógico, sin desplazar el juicio profesional que protege la vida y la salud de los trabajadores.

Palabras clave: Inteligencia artificial; ética; educación superior; seguridad en el trabajo; protección de datos.

Introducción

La integración de IA en educación superior plantea oportunidades para personalizar el aprendizaje, organizar información, anticipar necesidades formativas y apoyar decisiones basadas en evidencia. Sin embargo, en el campo de la higiene y seguridad industrial, estas oportunidades adquieren una condición ética especial: una recomendación mal sustentada puede incidir en decisiones preventivas que afectan la salud de los trabajadores, la gestión de riesgos y la responsabilidad de las organizaciones.

La ponencia presentada en IAES 2026 sostuvo que la IA puede fortalecer el aprendizaje preventivo solo si se incorpora bajo gobernanza, evidencia y control humano. Esta afirmación dialoga con revisiones recientes en seguridad y salud en el trabajo, las cuales reconocen el potencial de la IA para monitoreo, predicción y priorización de riesgos, pero advierten la necesidad de evaluar su impacto real, sus límites metodológicos y sus consecuencias organizacionales (Jetha *et al.*, 2025; Pishgar *et al.*, 2021; Shah & Mishra, 2024).

Desde la perspectiva educativa, gobernar la IA significa establecer reglas sobre datos sensibles, trazabilidad, transparencia, sesgos, explicabilidad, integridad académica y responsabilidad. En una especialización orientada a problemas reales de empresas e instituciones regionales, estas reglas no pueden quedar como recomendaciones generales: deben traducirse en evidencias evaluables dentro de los trabajos de aplicación, en la tutoría y en la devolución de resultados a las organizaciones.

Metodología

Se desarrolló una sistematización descriptivo-documental de una experiencia curricular de posgrado. El corpus estuvo integrado por una matriz de 24 trabajos de profundización realizados entre 2023 y 2025, una matriz de 25 empresas u organizaciones vinculadas y un informe ejecutivo sobre estrategias de acompañamiento, transferencia y mejora. La unidad de análisis fue el trabajo aplicado, entendido como evidencia de diagnóstico preventivo, aprendizaje situado y proyección social.



Esquema 1. *Ciclo metodológico y de gobernanza*

1 Inventario Matrices e informes	2 Depuración Empresas y problemas	3 Categorías Riesgos y sectores	4 Gobernanza Datos y ética	5 Validación Norma y experto	6 Mejora Transferencia
---	--	--	---	---	---

Fuente: elaboración propia.

La información fue organizada en tres niveles. El primer nivel caracterizó sectores, años, empresas y problemáticas. El segundo nivel agrupó los trabajos por focos preventivos: riesgo químico, iluminación, ruido, riesgo biomecánico, vigilancia epidemiológica, SG-SST y cultura preventiva. El tercer nivel identificó oportunidades de IA responsable para apoyar clasificación, reportes, priorización, alertas tempranas y trazabilidad documental.

La validez interpretativa se fortaleció mediante triangulación entre evidencias institucionales, literatura reciente de acceso abierto sobre IA en seguridad ocupacional y marcos de ética de IA en educación. El análisis no evalúa la eficacia causal de herramientas de IA, sino que propone lineamientos para que futuros trabajos de HSI integren IA con control técnico, supervisión docente, consentimiento, anonimización y verificación normativa.

Tabla 1. *Corpus institucional y uso analítico*

Fuente institucional	Alcance	Uso dentro del análisis
Matriz de trabajos 2023-2025	24 registros con título, año, empresa, sector y problemática	Caracterizar tendencias y focos preventivos
Matriz de empresas	25 organizaciones vinculadas y sectores de aplicación	Evidenciar cobertura territorial y diversidad sectorial
Informe ejecutivo	Estrategias de acompañamiento, transferencia y mejora	Reconstruir proyección social y gestión del conocimiento
Literatura abierta	IA en OHS, ética y gobernanza educativa	Sustentar oportunidades, límites y controles

Fuente: elaboración propia.

Resultados

Los resultados muestran que la especialización trabaja sobre organizaciones reales y problemas preventivos verificables. La cobertura incluye industria, sector público, transporte, salud, agroindustria, servicios y educación, lo que configura un banco regional de casos aplicados. Esta diversidad favorece el aprendizaje situado, pero también exige protocolos comunes para proteger datos de empresas y trabajadores, especialmente cuando los trabajos involucran mediciones ocupacionales, vigilancia epidemiológica, bienestar, turnos, exposición o condiciones de salud.

La oportunidad de IA no se ubica en reemplazar la experticia del higienista o del responsable del SG-SST, sino en fortalecer procesos de análisis. Las herramientas pueden apoyar clasificación documental, consolidación de matrices, priorización de hallazgos, detección de patrones, generación de tableros, alertas tempranas y redacción técnica preliminar. Aun así, la salida generada debe contrastarse con mediciones, normatividad, criterio experto y observación de campo, porque la falsa precisión constituye un riesgo mayor en contextos de prevención.

La matriz ética propuesta convierte riesgos abstractos en responsabilidades evaluables. Privacidad, sesgo, opacidad, dependencia cognitiva, falsa precisión y deshumanización se traducen en controles como anonimización, revisión por subgrupos, registro de fuentes, defensa oral, triangulación normativa e inclusión de la experiencia del trabajador. Este enfoque coincide con investigaciones recientes que exigen



pasar de principios generales de IA responsable a instrumentos operativos, auditables y contextualizados (Díaz-Rodríguez *et al.*, 2023; Morley *et al.*, 2020; Oncioiu & Bularca, 2025).

Tabla 2. *Focos preventivos y oportunidad de IA responsable*

Foco preventivo	Evidencia en trabajos	Oportunidad de IA responsable
Riesgo químico	Almacenamiento y gestión de sustancias	Clasificación, alertas y trazabilidad documental
Iluminación y ruido	Mediciones ocupacionales por área	Tableros, priorización y reportes verificables
Riesgo biomecánico	NIOSH, RULA, carga física y posturas	Seguimiento ergonómico con controles éticos
Vigilancia epidemiológica	DME, voz, burnout y bienestar	Alertas tempranas y tendencias anonimizadas
SG-SST	Estándares mínimos y cumplimiento	Checklists inteligentes y acciones correctivas
Cultura preventiva	Formación, gamificación y comportamiento seguro	Tutores inteligentes bajo supervisión docente

Fuente: elaboración propia.

Tabla 3. *Lineamientos operativos para gobernanza de IA en HSI*

Lineamiento	Aplicación en HSI	Evidencia requerida
Declaración de uso	Informar si IA fue usada en búsqueda, análisis, redacción o reportes	Herramienta, propósito, prompts y revisión humana
Gobernanza del dato	Minimizar y anonimizar datos de empresas y trabajadores	Matriz de datos, finalidad y sensibilidad
Validación técnica	Contrastar salidas con normas, mediciones y criterio experto	Registro de verificación y fuentes
Explicabilidad mínima	Justificar por qué se prioriza un riesgo o control	Variables, supuestos y limitaciones
Evaluación de impacto	Definir indicadores de mejora preventiva	Antes, después y seguimiento
Formación ética	Reconocer sesgos, privacidad e integridad académica	Microcurso o rúbrica de IA responsable

Fuente: elaboración propia.

Tabla 4. *Matriz ética de control*

Riesgo ético	Implicación en HSI	Control propuesto	Responsable
Privacidad	Datos de trabajadores y empresas	Anonimización, consentimiento y acceso restringido	Estudiante, tutor y organización
Sesgo algorítmico	Subestimar cargos, turnos o grupos	Revisión por subgrupos y observación de campo	Tutor técnico
Opacidad	Recomendaciones sin variables visibles	Justificar fuentes, supuestos y límites	Estudiante y tutor
Dependencia cognitiva	Delegar diagnóstico sin comprensión	Defensa oral y rúbrica de proceso	Docente evaluador
Falsa precisión	Rankings o porcentajes sin base	Triangulación con mediciones y norma	Tutor y jurado
Deshumanización	Invisibilizar experiencia del trabajador	Incluir percepción y participación laboral	Equipo de proyecto

Fuente: elaboración propia.



Conclusiones

Los trabajos de profundización de la Especialización en Higiene y Seguridad Industrial constituyen una base valiosa para analizar la integración ética de IA en educación preventiva. El corpus documenta problemas reales del territorio y permite observar cómo el aprendizaje aplicado puede producir diagnóstico, evidencia y transferencia hacia organizaciones regionales.

La IA ofrece oportunidades para organizar datos, priorizar riesgos, personalizar aprendizaje, mejorar trazabilidad y apoyar decisiones preventivas. Aun así, su incorporación debe estar gobernada por principios de privacidad, transparencia, explicabilidad, no discriminación, responsabilidad y control humano. En HSI, la automatización no puede desplazar la experiencia del trabajador ni el juicio profesional que protege la vida.

Como proyección, se recomienda crear un protocolo institucional de IA responsable para trabajos de HSI, diseñar una rúbrica de trazabilidad ética, consolidar un banco de casos anonimizados, implementar tableros de seguimiento por sector y fortalecer la devolución de resultados a las organizaciones mediante informes ejecutivos y planes de mejora verificables.

Referencias

- Armenteros-Cosme, P., Martínez-Rojas, M., & Marín, N. (2025). A systematic review on predictive risk modeling and occupational hazard detection using artificial intelligence. *Sensors*, 25(17), Article 5419. <https://doi.org/10.3390/s25175419>
- Badhan, S. J., Zhang, L., & Chan, A. P. C. (2025). Artificial intelligence in construction safety: A systematic review. *Buildings*, 15(22), Article 4084. <https://doi.org/10.3390/buildings15224084>
- Barus, O. P., Hidayanto, A. N., Handri, E. Y., Sensuse, D. I., & Yaiprasert, C. (2025). Shaping generative AI governance in higher education: Insights from student perception. *International Journal of Educational Research Open*, 8, Article 100452. <https://doi.org/10.1016/j.ijedro.2025.100452>
- Castellón Simancas, L. L., Olascoaga Tous, N., Carriazo Mendoza, L. M., Castrillon Ramirez, C., & Severiche Sierra, C. A. (2024). Artificial intelligence tools for safety and health systems at work. *Metaverse Basic and Applied Research*, 3, Article 129. <https://doi.org/10.56294/mr2024.129>
- Díaz-Rodríguez, N., Del Ser, J., Coeckelbergh, M., De Prado, M. L., Herrera-Viedma, E., & Herrera, F. (2023). Connecting the dots in trustworthy artificial intelligence: From AI principles, ethics, and key requirements to responsible AI systems and regulation. *Information Fusion*, 99, Article 101896. <https://doi.org/10.1016/j.inffus.2023.101896>
- El-Helaly, M. (2024). Artificial intelligence and occupational health and safety, benefits and drawbacks. *La Medicina del Trabajo*, 115(2), Article e2024014. <https://doi.org/10.23749/mdl.v115i2.15835>
- Hagendorff, T. (2020). The ethics of AI ethics: An evaluation of guidelines. *Minds and Machines*, 30, 99-120. <https://doi.org/10.1007/s11023-020-09517-8>
- Jetha, A., Bakhtari, H., Irvin, E., Biswas, A., Smith, M. J., Mustard, C., Arrandale, V. H., Dennerlein, J. T., & Smith, P. M. (2025). Do occupational health and safety tools that utilize artificial intelligence have a measurable impact on worker injury or illness? Findings from a systematic review. *Systematic Reviews*, 14, Article 163. <https://doi.org/10.1186/s13643-025-02869-1>
- Koklonis, K., Sarafidis, M., Vastardi, M., & Koutsouris, D. (2021). Utilization of machine learning in supporting occupational safety and health decisions in hospital workplace. *Engineering, Technology & Applied Science Research*, 11(3), 7262-7272. <https://doi.org/10.48084/etasr.4205>
- Maheronnaghsh, S., Zolfagharnasab, H., Gorgich, M., & Duarte, J. (2023). Machine learning in occupational safety and health: A systematic review. *International Journal of Occupational and Environmental Safety*, 7(1), 14-32. https://doi.org/10.24840/2184-0954_007-001_001586
- Morley, J., Floridi, L., Kinsey, L., & Elhalal, A. (2020). From what to how: An initial review of publicly available AI ethics tools, methods and research to translate principles into practices. *Science and Engineering Ethics*, 26, 2141-2168. <https://doi.org/10.1007/s11948-019-00165-5>
- Nguyen, A., Ngo, H. N., Hong, Y., Dang, B., & Nguyen, B. P. T. (2023). Ethical principles for artificial intelligence in education. *Education and Information Technologies*, 28, 4221-4241. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11316-w>
- Oncioiu, I., & Bularca, A. R. (2025). Artificial intelligence governance in higher education: The role of knowledge-based strategies in fostering legal awareness and ethical artificial intelligence literacy. *Societies*, 15(6), Article 144. <https://doi.org/10.3390/soc15060144>



- Pinho, I. P., Costa, A. P., & Pinho, C. P. (2025). Generative AI governance model in educational research. *Frontiers in Education*, 10, Article 1594343. <https://doi.org/10.3389/feduc.2025.1594343>
- Pishgar, M., Issa, S. F., Sietsema, M., Pratap, P., & Darabi, H. (2021). REDECA: A novel framework to review artificial intelligence and its applications in occupational safety and health. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(13), Article 6705. <https://doi.org/10.3390/ijerph18136705>
- Shah, I. A., & Mishra, S. (2024). Artificial intelligence in advancing occupational health and safety: An encapsulation of developments. *Journal of Occupational Health*, 66(1), Article uiad017. <https://doi.org/10.1093/joccuh/uiad017>



Ingeniería de Prompts y pensamiento algorítmico en la formación para la innovación empresarial

TOBIÁS ALFONSO PARODI CAMAÑO¹

MARÍA TRINIDAD PLAZA GÓMEZ²

OMAR ENRIQUE AYALA RUIZ³

^{1,2,3}Universidad de Córdoba, Colombia

Correo de correspondencia: tobiasparodic@correo.unicordoba.edu.co

Resumen

Este capítulo sistematiza una experiencia de formación en ingeniería orientada a integrar la inteligencia artificial generativa como mediación para la innovación empresarial. El análisis se basa en una matriz institucional de 20 proyectos estudiantiles del Laboratorio Integrado de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Córdoba. Desde un enfoque descriptivo-documental, se examina cómo la ingeniería de prompts puede articularse con pensamiento algorítmico, aprendizaje basado en proyectos, validación de prototipos y responsabilidad ética. Los resultados muestran que el prompt adquiere valor pedagógico cuando parte de problemas situados, define entradas, restricciones, criterios de calidad, salidas verificables y mecanismos de supervisión humana. Se concluye que la IA no sustituye el criterio ingenieril, sino que puede fortalecer la descomposición de problemas, la ideación, el prototipado y la transferencia al territorio.

Palabras clave: Inteligencia artificial; innovación educacional; educación superior; método de enseñanza; pensamiento crítico.

Introducción

La ponencia presentada en IAES 2026 abordó la ingeniería de prompts y el pensamiento algorítmico como mediaciones para formar estudiantes capaces de diseñar, validar y comunicar soluciones tecnológicas con sentido empresarial. El punto de partida no es asumir la IA generativa como atajo de producción académica, sino como un entorno de interacción que exige formular problemas con precisión, construir criterios de respuesta y verificar resultados. Esta mirada resulta coherente con la discusión reciente sobre IA en educación superior, donde se advierte que el valor de estas herramientas depende del diseño pedagógico, la alfabetización ética y la capacidad de preservar el juicio humano (Nguyen *et al.*, 2023; Lee & Low, 2024).

En ingeniería, los proyectos de innovación exigen traducir necesidades ambiguas en variables, restricciones, flujos de decisión, indicadores, prototipos y evidencias. Por ello, el prompt no se entiende aquí como una instrucción aislada, sino como una práctica de pensamiento computacional: delimita el problema, organiza los datos disponibles, establece condiciones de salida y obliga a revisar la coherencia de las respuestas. Estudios recientes muestran que la IA generativa puede apoyar el aprendizaje basado en proyectos y el desarrollo de pensamiento computacional cuando se integra con tareas auténticas, reflexión crítica y validación humana (Dai *et al.*, 2025; Gong *et al.*, 2025; Hsu, 2025).

El Laboratorio Integrado de la Facultad de Ingeniería constituye un escenario pertinente para esta lectura porque reúne proyectos de negocios digitales, plataformas SaaS, analítica, salud digital, AgroTech, EdTech, IoT, ciberseguridad y automatización. Además, dialoga con una agenda de innovación territorial en la que las capacidades de innovación se comprenden como resultado de liderazgo, aprendizaje organizacional, tecnología y pertinencia contextual (Parodi-Camano *et al.*, 2025).



Metodología

Se adoptó una sistematización descriptivo-documental de experiencia educativa. El corpus estuvo conformado por una matriz depurada de 20 proyectos estudiantiles desarrollados en el Laboratorio Integrado, junto con las evidencias de la ponencia y los documentos de trabajo previos. La unidad de análisis fue el proyecto, entendido como evidencia de aprendizaje aplicado y no solamente como producto final. Cada caso se leyó a partir de cinco criterios: problema situado, lógica algorítmica, uso de IA o analítica, prototipo y salvaguardas éticas.

Esquema 1. Ruta analítica de sistematización

1 Delimitación Experiencia y pregunta	2 Corpus 20 proyectos	3 Codificación Dominio y prototipo	4 Triangulación Evidencia y literatura	5 Síntesis Hallazgos	6 Ética Trazabilidad
--	--	---	---	---	---

Fuente: elaboración propia.

La codificación combinó categorías deductivas tomadas de la literatura sobre IA en educación, pensamiento computacional y aprendizaje basado en proyectos, con categorías emergentes derivadas del portafolio. La triangulación se realizó entre la matriz institucional, la lectura pedagógica de los proyectos y estudios recientes de acceso abierto sobre IA generativa, gobernanza y competencias digitales. Esta decisión metodológica permite pasar de una descripción de experiencias a una interpretación académica con trazabilidad documental.

El estudio reconoce un límite central: la matriz disponible permite caracterizar el portafolio y proponer inferencias formativas, pero no mide longitudinalmente la evolución individual de competencias. Por ello, el análisis se presenta como base para futuras rúbricas comparables, bitácoras de prompts, evaluación de prototipos por usuarios y seguimiento de transferencia.

Tabla 1. Decisiones metodológicas del capítulo

Elemento	Decisión metodológica	Resultado esperado
Unidad de análisis	Portafolio de proyectos del Laboratorio Integrado	Lectura formativa del ecosistema de innovación
Tipo de estudio	Sistematización de experiencia con análisis documental	Evidencia organizada y discutible académicamente
Triangulación	Matriz institucional, literatura abierta y lectura pedagógica	Rigor conceptual y trazabilidad
Foco de lectura	Problema, algoritmo, prompt, prototipo y ética	Modelo interpretativo para formación en IA
Límite reconocido	No mide evolución individual longitudinal	Base para rúbricas y seguimiento posterior

Fuente: elaboración propia.

Resultados

Los resultados evidencian un portafolio diversificado con orientación a problemas reales del territorio. La presencia de IA, analítica y automatización no aparece como tema aislado, sino como eje transversal en proyectos que requieren clasificación de información, soporte a decisiones, verificación de datos, diseño de interfaces o construcción de servicios digitales. Esta diversidad es pedagógicamente valiosa porque obliga a que el estudiante formule prompts según dominios concretos y no desde instrucciones genéricas.

El hallazgo más relevante es que la calidad del prompt depende de la calidad del problema. Cuando el estudiante identifica usuarios, datos, reglas de negocio, restricciones y métricas de aceptación, la interacción con IA se vuelve más verificable. En cambio, cuando el problema permanece ambiguo, la IA tiende a producir salidas plausibles, pero poco transferibles. Por ello, se propone pasar del prompt



espontáneo al prompt algorítmico: rol, contexto, tarea, restricciones, formato, criterios de evaluación, fuentes y revisión humana.

La experiencia también muestra que la innovación empresarial mediada por IA requiere salvaguardas pedagógicas. La autoría debe documentarse mediante bitácoras; las fuentes deben verificarse para evitar alucinaciones; los datos sensibles deben minimizarse; y las soluciones deben validarse con usuarios. Esta lógica coincide con trabajos recientes que llaman a gobernar la IA generativa en educación superior desde integridad académica, transparencia, explicabilidad y evaluación auténtica (Barus *et al.*, 2025; Pinho *et al.*, 2025; Serra *et al.*, 2025).

Tabla 2. *Matriz de dominios y aprendizaje aplicado*

Dominio	Ejemplos del portafolio	Aporte formativo
IA, analítica y automatización	STRAT IA, Synapzys, VeriData y sistemas de gestión inteligente	Soporte a decisiones, verificación de información y lectura de datos
Plataformas digitales y SaaS	QuickBite, AIRTEC, DoMWork y soluciones de servicio	Diseño de flujos, usuarios, modelos de negocio y valor
AgroTech y ganadería	Propuestas de gestión productiva local	Pertinencia territorial y transferencia empresarial
EdTech y alfabetización	CETI y propuestas educativas	Aprendizaje situado, mediación tecnológica y transferencia social
Hardware, IoT y ciberseguridad	SMARTI, impresión 3D, control y protección de datos	Prototipado técnico, seguridad y criterios de prueba

Fuente: elaboración propia.

Tabla 3. *Hallazgos interpretativos*

Hallazgo	Evidencia	Interpretación pedagógica
Portafolio diversificado	20 proyectos en IA, SaaS, EdTech, AgroTech, salud, IoT y ciberseguridad	Exploración de problemas heterogéneos
Conexión territorial	Ganadería, salud universitaria, turnos, comercio y educación financiera	Innovación con usuarios reconocibles
Emergencia de IA aplicada	STRAT IA, Synapzys, VeriData y gestión inteligente	Eje transversal de diseño y decisión
Necesidad algorítmica	Flujos, reglas, prioridades, datos y salidas verificables	El prompt depende de la estructura del problema
Ética desde diseño	Datos de usuarios, salud, comportamiento e información empresarial	Privacidad, consentimiento y supervisión humana

Fuente: elaboración propia.

Tabla 4. *Salvaguardas éticas y pedagógicas*

Riesgo	Manifestación	Salvaguarda
Autoría difusa	Productos generados sin intervención crítica	Declaración de uso de IA y anexos de prompts
Alucinaciones	Datos, fuentes o supuestos no verificados	Triangulación y revisión docente
Sesgo algorítmico	Exclusión de usuarios o estereotipos	Evaluación de impacto e inclusión
Privacidad	Datos de salud, ubicación o empresa	Minimización, anonimización y consentimiento
Dependencia cognitiva	Delegación de análisis y diseño	Defensa oral y bitácoras de iteración
Desconexión con usuarios	Prototipos guiados solo por salidas de IA	Pruebas tempranas, entrevistas y métricas de aceptación

Fuente: elaboración propia.

Conclusiones

La experiencia del Laboratorio Integrado muestra que la ingeniería de prompts adquiere sentido educativo cuando se enseña como extensión del pensamiento algorítmico. Un prompt de calidad nace de un problema delimitado, una lógica de solución, criterios de salida y mecanismos de verificación; por tanto, la IA se convierte en mediación para pensar, no en sustituto del pensamiento.

El portafolio de 20 proyectos evidencia una cultura de innovación aplicada conectada con servicios, negocios digitales, salud, agroindustria, educación, ciberseguridad y automatización. Este resultado fortalece la pertinencia curricular del laboratorio, pues permite que los estudiantes ensayen soluciones transferibles al territorio y dialoguen con desafíos reales de transformación digital.

Como proyección, se recomienda consolidar una bitácora institucional de prompts, una rúbrica transversal de IA responsable, un repositorio de evidencias y procesos de validación externa con usuarios, empresarios, egresados y actores regionales. Estas acciones permitirían elevar el rigor investigativo, medir competencias de manera longitudinal y fortalecer futuras publicaciones sobre innovación empresarial mediada por IA.

Referencias

- Barus, O. P., Hidayanto, A. N., Handri, E. Y., Sensuse, D. I., & Yaiprasert, C. (2025). Shaping generative AI governance in higher education: Insights from student perception. *International Journal of Educational Research Open*, 8, Article 100452. <https://doi.org/10.1016/j.ijedro.2025.100452>
- Chiu, T. K. F., Xia, Q., Zhou, X., Chai, C. S., & Cheng, M. (2023). Systematic literature review on opportunities, challenges, and future research recommendations of artificial intelligence in education. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 4, Article 100118. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100118>
- Crompton, H., & Burke, D. (2023). Artificial intelligence in higher education: The state of the field. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 20, Article 22. <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00392-8>
- Dai, Y., Xiao, J. Y., Huang, Y., Zhai, X., Wai, F. C., & Zhang, M. (2025). How generative AI enables an online project-based learning platform. *Applied Sciences*, 15(5), Article 2369. <https://doi.org/10.3390/app15052369>
- Farrokhnia, M., Banihashem, S. K., Noroozi, O., & Wals, A. (2023). A SWOT analysis of ChatGPT: Implications for educational practice and research. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 5, Article 100139. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2023.100139>
- Gong, X., Xu, W., & Qiao, A. (2025). Exploring undergraduates' computational thinking and human-computer interaction patterns. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 22, Article 51. <https://doi.org/10.1186/s41239-025-00552-y>



- Hsu, H. P. (2025). *From programming to prompting: Developing computational thinking through large language model-based generative artificial intelligence*. TechTrends. <https://doi.org/10.1007/s11528-025-01052-6>
- Kasneci, E., Seßler, K., Küchemann, S., Bannert, M., Dementieva, D., Fischer, F., Gasser, U., Groh, G., Günnemann, S., Hüllermeier, E., Krusche, S., Kutyniok, G., Michaeli, T., Nerdel, C., Pfeffer, J., Poquet, O., Sailer, M., Schmidt, A., Seidel, T., ... Kasneci, G. (2023). ChatGPT for good? On opportunities and challenges of large language models for education. *Learning and Individual Differences*, 103, Article 102274. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2023.102274>
- Lee, C. C., & Low, M. Y. H. (2024). Using GenAI in education: The case for critical thinking. *Frontiers in Artificial Intelligence*, 7, Article 1452131. <https://doi.org/10.3389/frai.2024.1452131>
- Maalek, R. (2024). Integrating generative artificial intelligence and problem-based learning. *Buildings*, 14(11), Article 3642. <https://doi.org/10.3390/buildings14113642>
- Nguyen, A., Ngo, H. N., Hong, Y., Dang, B., & Nguyen, B. P. T. (2023). Ethical principles for artificial intelligence in education. *Education and Information Technologies*, 28, 4221-4241. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11316-w>
- Ouyang, F., & Jiao, P. (2021). Artificial intelligence in education: The three paradigms. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 2, Article 100020. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2021.100020>
- Parodi-Camano, T. A., Vidal-Durango, J. V., & Portnoy, I. (2025). CEO, innovation, and business performance: A bibliometric analysis and literature review. *International Journal of Innovative Research and Scientific Studies*, 8(2), 1274-1291. <https://doi.org/10.53894/ijirss.v8i2.5447>
- Pinho, I. P., Costa, A. P., & Pinho, C. P. (2025). Generative AI governance model in educational research. *Frontiers in Education*, 10, Article 1594343. <https://doi.org/10.3389/feduc.2025.1594343>
- Serra, P., Sousa, M. J., & Rocha, Á. (2025). AI-powered prompt engineering for Education 4.0. *Education Sciences*, 15(12), Article 1640. <https://doi.org/10.3390/educsci15121640>
- Tlili, A., Shehata, B., Adarkwah, M. A., Bozkurt, A., Hickey, D. T., Huang, R., & Agyemang, B. (2023). What if the devil is my guardian angel: ChatGPT as a case study of using chatbots in education. *Smart Learning Environments*, 10, Article 15. <https://doi.org/10.1186/s40561-023-00237-x>



Strat IA: Inteligencia artificial de planes de empresa y toma de decisiones estratégicas para MIPYMES

ANDRÉS FELIPE PANTOJA FLOREZ¹

JORGE MARIO LÓPEZ PEREIRA²

TOBÍAS ALFONSO CAMAÑO³

^{1,2,3}Universidad de Córdoba, Colombia Autor de correspondencia:
apantojaflorez57@correo.unicordoba.edu.co

Resumen

La elevada mortalidad empresarial constituye uno de los principales desafíos para el ecosistema emprendedor colombiano. Gran parte de los nuevos negocios fracasan durante sus primeros años debido a la ausencia de una planificación estratégica estructurada, la limitada adopción tecnológica y la escasez de herramientas accesibles para la toma de decisiones. Strat IA surge como una plataforma web impulsada por inteligencia artificial cuyo propósito es democratizar el acceso a la planeación empresarial. A partir de una idea de negocio y un conjunto reducido de datos proporcionados por el usuario, el sistema genera automáticamente planes estratégicos, planes de negocio y herramientas de seguimiento que permiten al emprendedor organizar sus objetivos, identificar oportunidades y reducir la incertidumbre en las etapas iniciales de crecimiento. La propuesta busca complementar el conocimiento del emprendedor, no reemplazarlo, proporcionando una guía estructurada y basada en buenas prácticas de administración.

Palabras clave: Inteligencia artificial; Planeación estratégica; Emprendimiento; MiPymes; Plan de negocios; Innovación empresarial.

Introducción

Las micro, pequeñas y medianas empresas representan el mayor porcentaje del tejido empresarial colombiano y constituyen uno de los principales motores del empleo y del desarrollo económico. Sin embargo, una proporción importante de estos emprendimientos no logra consolidarse debido a problemas de planificación, gestión y acceso a asesoría especializada. La elaboración de un plan estratégico suele requerir conocimientos administrativos, tiempo y recursos económicos que muchos emprendedores no poseen.

El avance reciente de la inteligencia artificial generativa abre la posibilidad de automatizar procesos de análisis, estructuración y documentación empresarial. En este contexto, Strat IA propone un enfoque donde la IA actúa como un asistente estratégico capaz de transformar una idea inicial en un plan organizado y coherente, reduciendo las barreras de entrada para la planificación empresarial.

Metodología

El desarrollo de Strat IA se fundamentó en un enfoque de diseño y desarrollo tecnológico orientado a la creación de una plataforma web tipo Software as a Service (SaaS), apoyada en modelos de inteligencia artificial generativa para automatizar la elaboración de planes estratégicos y planes de negocio. La propuesta parte de la necesidad de facilitar el acceso a herramientas de planificación empresarial para estudiantes, emprendedores y pequeñas empresas que carecen de asesoría especializada.



El funcionamiento de la plataforma inicia con el registro de la información básica del emprendimiento por parte del usuario. Entre los datos suministrados se incluyen la descripción de la idea de negocio, el sector económico, el público objetivo, los productos o servicios ofrecidos y los objetivos principales del proyecto. Esta información constituye la base para el procesamiento realizado por los modelos de inteligencia artificial.

Posteriormente, la plataforma analiza los datos ingresados mediante algoritmos de procesamiento de lenguaje natural e inteligencia artificial generativa, con el fin de estructurar automáticamente un plan estratégico que incluye componentes como la propuesta de valor, análisis del entorno, objetivos estratégicos, estrategias de crecimiento, plan de acción e indicadores de seguimiento. La generación del contenido se realiza siguiendo principios básicos de administración y planificación empresarial, permitiendo obtener documentos organizados y adaptables a diferentes tipos de emprendimientos.

Resultados

El desarrollo de Strat IA permitió obtener un prototipo funcional de plataforma web capaz de automatizar la generación de documentos estratégicos a partir de la información suministrada por el usuario. Los resultados evidencian que la inteligencia artificial puede organizar de manera eficiente la información del emprendimiento y transformarla en un plan estructurado que sirve como guía para la planificación y el crecimiento empresarial.

La plataforma genera automáticamente componentes fundamentales para la gestión estratégica, entre ellos la propuesta de valor, el planteamiento de objetivos, el análisis general del negocio, la definición de estrategias, el establecimiento de acciones de seguimiento y la organización de indicadores que facilitan el control del desempeño. Todo este proceso se desarrolla en pocos minutos, reduciendo significativamente el tiempo que normalmente requiere la elaboración manual de este tipo de documentos.

Asimismo, el sistema incorpora un dashboard interactivo que permite visualizar la información generada, realizar modificaciones, almacenar los proyectos y exportar los documentos para su utilización en procesos académicos, convocatorias de emprendimiento o presentaciones ante posibles inversionistas. Estas funcionalidades convierten a Strat IA en una herramienta práctica para apoyar la toma de decisiones y mejorar la organización de nuevos proyectos empresariales.

Aunque la plataforma se encuentra en una etapa inicial de desarrollo, los resultados obtenidos demuestran la viabilidad de integrar inteligencia artificial en procesos de planificación estratégica, ofreciendo una alternativa accesible que puede contribuir a fortalecer las capacidades administrativas de estudiantes, emprendedores y pequeñas empresas.

Conclusiones

Strat IA demuestra que la inteligencia artificial posee un alto potencial para apoyar la planificación estratégica de emprendimientos mediante la automatización de procesos que tradicionalmente requieren conocimientos especializados, una inversión considerable de tiempo y recursos económicos. La plataforma facilita la organización de ideas de negocio y proporciona una base estructurada que permite a los usuarios orientar de manera más eficiente el desarrollo de sus proyectos empresariales.

El uso de modelos de inteligencia artificial generativa contribuye a democratizar el acceso a herramientas de gestión estratégica, permitiendo que estudiantes, emprendedores y pequeñas empresas dispongan de apoyo tecnológico para estructurar planes de negocio, establecer objetivos y definir estrategias de crecimiento sin depender exclusivamente de consultorías especializadas.



Adicionalmente, la propuesta evidencia que la inteligencia artificial debe entenderse como una herramienta de apoyo para la toma de decisiones y no como un sustituto del criterio del emprendedor. La intervención humana continúa siendo fundamental para validar la información generada, adaptar las estrategias al contexto específico del negocio y ejecutar las acciones propuestas.

Como trabajo futuro, se plantea incorporar nuevas funcionalidades relacionadas con análisis financiero, proyecciones económicas, evaluación automática de riesgos, recomendaciones personalizadas basadas en datos históricos y herramientas inteligentes para el seguimiento de indicadores empresariales. Estas mejoras permitirán fortalecer la utilidad de la plataforma y ampliar su impacto dentro del ecosistema emprendedor colombiano.

Referencias

- Blank, S., & Dorf, B. (2020). *The Startup Owner's Manual: The Step-by-Step Guide for Building a Great Company*. K&S Ranch.
- Kotler, P., & Keller, K. L. (2022). *Marketing Management* (16th ed.). Pearson.
- Osterwalder, A., & Pigneur, Y. (2010). *Business Model Generation*. John Wiley & Sons.
- Porter, M. E. (1985). *Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance*. Free Press.
- Russell, S., & Norvig, P. (2021). *Artificial Intelligence: A Modern Approach* (4th ed.). Pearson.
- World Bank. (2023). *Small and Medium Enterprises (SMEs) Finance*.
<https://www.worldbank.org/en/topic/smefin>



Taller online Inteligencia artificial aplicada: Herramientas, prompts y estrategias avanzadas

Informe de taller para libro de actas IAES 2026

Tallerista: **ANDRÉS PANTOJA**¹

¹Universidad de Córdoba, Colombia

Autor del informe: **FERNANDO VERA**²

²Red Internacional de Investigadores en Educación (REDIIE), Chile

Autor de correspondencia: fernandoivera@rediiie.cl

Resumen

El taller *Inteligencia artificial aplicada: herramientas, prompts y estrategias avanzadas* tuvo como propósito fortalecer las competencias prácticas de docentes, investigadores y profesionales de la educación superior en el uso estratégico de herramientas de inteligencia artificial generativa. A partir de una perspectiva aplicada, la actividad propuso transitar desde un uso conversacional básico de la IA hacia una lógica de diseño, estructuración y arquitectura de soluciones. El taller abordó el uso diferenciado de modelos como Claude, Gemini y ChatGPT, la construcción de prompts mediante el framework RTCR —rol, tarea, contexto y restricciones—, técnicas de *few-shot prompting*, razonamiento paso a paso, compresión de datos, uso de NotebookLM y estructuración de información mediante JSON. La experiencia enfatizó que el valor de la IA no reside únicamente en “chatear” con sistemas generativos, sino en aprender a formular problemas, diseñar flujos de trabajo, estructurar datos y generar soluciones replicables en contextos académicos y profesionales.

Palabras clave: Inteligencia artificial; Educación superior; Prompts; Asistente de investigación; Arquitectura de soluciones.

Introducción

La incorporación de la inteligencia artificial generativa en la educación superior ha abierto nuevas posibilidades para la docencia, la investigación, la gestión académica y la producción de conocimiento. Sin embargo, su uso efectivo requiere superar una aproximación meramente instrumental o espontánea. En este sentido, el taller planteó una idea central: el desafío actual no consiste solamente en interactuar con herramientas de IA, sino en arquitectar soluciones mediante instrucciones claras, contextos precisos, criterios de salida y procesos de validación.

Desde esta perspectiva, el taller se orientó a mostrar cómo las herramientas de IA pueden apoyar tareas complejas cuando son utilizadas con una lógica estratégica. La presentación inició con una distinción clave entre “chatear” y “arquitectar”. Mientras el primer enfoque remite a una interacción abierta, exploratoria y muchas veces poco estructurada, el segundo implica diseñar una solución con propósito, delimitar el problema, seleccionar la herramienta adecuada, organizar los datos y establecer condiciones de salida.



Figura 1. *De chatear a arquitectar soluciones*



Esta figura puede representar dos columnas: a la izquierda, una burbuja de conversación asociada al uso básico de IA; a la derecha, un plano arquitectónico asociado al diseño de soluciones.

Propósito del taller

El objetivo general del taller fue desarrollar una comprensión aplicada del uso de herramientas de inteligencia artificial para resolver problemas académicos, profesionales y organizacionales. Para ello, la actividad promovió el uso de prompts estructurados, la selección crítica de herramientas y la organización de información en formatos que puedan ser interpretados por sistemas generativos.

De manera específica, el taller buscó que las personas participantes pudieran:

- diferenciar usos básicos y avanzados de la IA generativa;
- reconocer fortalezas de distintas plataformas de IA;
- diseñar prompts mediante estructuras claras;
- aplicar técnicas como *few-shot prompting* y razonamiento paso a paso;
- utilizar herramientas de compresión y análisis documental como NotebookLM;
- comprender la utilidad de estructuras JSON para organizar datos;
- avanzar desde la formulación de preguntas hacia el diseño de soluciones.

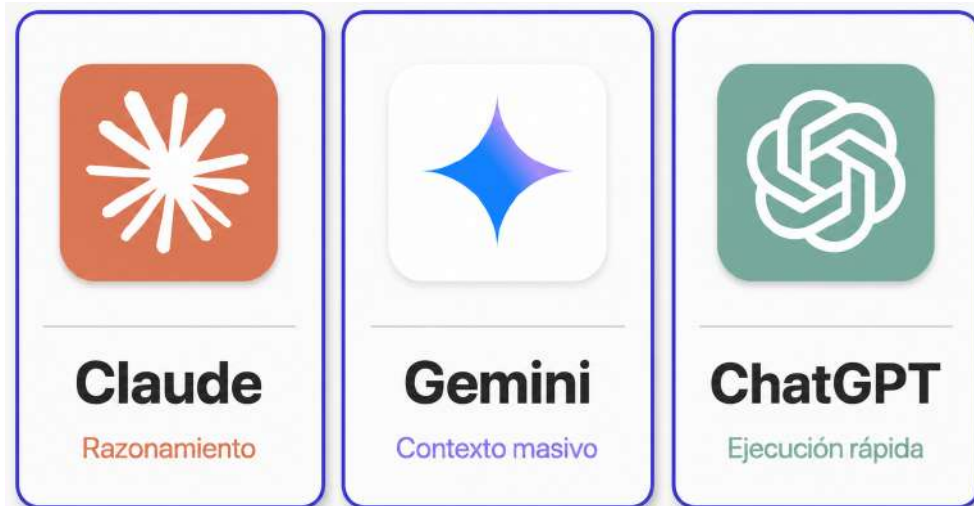
Herramientas de IA abordadas

Una de las primeras distinciones presentadas en el taller fue la comparación funcional entre tres herramientas ampliamente utilizadas: Claude, Gemini y ChatGPT. La presentación asigna a cada una un uso preferente: Claude se vincula con el razonamiento, Gemini con el manejo de contexto masivo y ChatGPT con la ejecución rápida.

Esta comparación no debe entenderse como una jerarquía rígida, sino como una invitación a seleccionar la herramienta más adecuada según el tipo de tarea. Por ejemplo, cuando el objetivo es analizar argumentos complejos o revisar textos extensos con profundidad conceptual, puede resultar útil trabajar con modelos orientados al razonamiento. Cuando se requiere procesar grandes volúmenes de información o documentos extensos, cobra relevancia la capacidad de manejo de contexto. En cambio, para tareas de producción rápida, reformulación, síntesis inicial o generación de borradores, las herramientas de ejecución ágil pueden ofrecer ventajas prácticas.



Figura 2. Selección estratégica de herramientas de IA



Del prompt espontáneo al prompt estructurado

Uno de los aportes centrales del taller fue la presentación del framework RTCR, compuesto por cuatro elementos: rol, tarea, contexto y restricciones. Esta estructura permite mejorar la calidad de las respuestas generadas por IA al entregar instrucciones más precisas.

El componente rol define desde qué perspectiva debe responder el modelo; por ejemplo, como investigador, diseñador instruccional, evaluador metodológico o asesor académico. La tarea delimita lo que se espera obtener: resumir, analizar, comparar, clasificar, proponer, transformar o evaluar. El contexto proporciona información relevante sobre el público, el nivel educativo, el campo disciplinar, el propósito del producto o las condiciones institucionales. Finalmente, las restricciones establecen límites de extensión, formato, tono, criterios de calidad, idioma, número de apartados o tipo de salida esperada.

La importancia de este marco radica en que evita instrucciones ambiguas y promueve interacciones más controladas con la IA. En educación superior, esta estructura puede aplicarse a la preparación de clases, diseño de rúbricas, elaboración de materiales, análisis de resultados, revisión de artículos, construcción de instrumentos o planificación de proyectos académicos.

Ejemplo de prompt RTCR aplicado a educación superior:

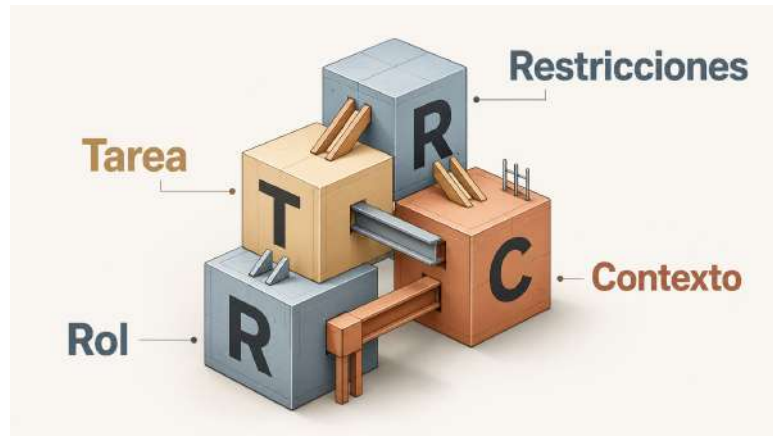
Actúa como especialista en innovación educativa universitaria.

Analiza el siguiente programa de asignatura y propone mejoras para incorporar inteligencia artificial de manera ética y pedagógica.

Considera que se trata de una carrera de pregrado, con estudiantes de segundo año, en modalidad híbrida.

Entrega la respuesta en una tabla con tres columnas: aspecto observado, mejora sugerida y justificación pedagógica. Usa un tono académico y limita la respuesta a 600 palabras.

Figura 3. Framework RTCR para prompts académicos



Few-shot prompting: enseñar mediante ejemplos

El taller también abordó la técnica de *few-shot prompting*, basada en mostrar al modelo algunos ejemplos del tipo de respuesta esperada. Esta estrategia resulta especialmente útil cuando se requiere clasificar información, mantener un estilo específico, aplicar una rúbrica, codificar respuestas abiertas o transformar textos siguiendo un patrón.

En la presentación, esta técnica se ilustra mediante ejemplos de clasificación: una aplicación que se cae puede etiquetarse como “crítico”; un botón oscuro puede clasificarse como “sugerencia”; y otros casos pueden organizarse como información. El principio pedagógico es simple: en lugar de explicar solamente la regla, se muestra cómo se ve el resultado esperado.

En contextos de educación superior, esta técnica puede ser aplicada para clasificar comentarios de estudiantes, categorizar respuestas cualitativas, revisar resúmenes de ponencias, construir retroalimentaciones formativas o entrenar al modelo para producir textos con un estilo institucional determinado.

Ejemplo aplicado:

Clasifica los siguientes comentarios de estudiantes en una de estas categorías: [problema técnico], [sugerencia pedagógica], [comentario positivo].

Ejemplo 1: “No pude acceder a la plataforma durante la evaluación” → [problema técnico]

Ejemplo 2: “Sería útil tener más ejemplos antes de la tarea” → [sugerencia pedagógica]

Ejemplo 3: “La actividad me ayudó a comprender mejor el tema” → [comentario positivo]

Ahora clasifica los siguientes comentarios...



Figura 4. *Few-shot prompting: aprender desde ejemplos*



Razonamiento paso a paso y análisis de problemas

Otra estrategia presentada fue el razonamiento paso a paso, asociado en la presentación al concepto de *Chain of Thought*. En términos aplicados, la idea consiste en solicitar a la IA que aborde un problema de manera secuencial: primero identificando el problema, luego analizando causas, posteriormente proponiendo soluciones y finalmente sugiriendo criterios de evaluación.

Aunque en la práctica actual no siempre es necesario pedir al modelo que exponga todo su razonamiento interno, sí resulta útil solicitar una respuesta organizada por etapas, con supuestos explícitos, criterios de análisis y justificaciones verificables. Para fines educativos, esta estrategia permite modelar procesos de pensamiento crítico, resolución de problemas y toma de decisiones fundamentada.

En investigación educativa, por ejemplo, puede utilizarse para analizar resultados contradictorios, detectar causas posibles de baja participación estudiantil, formular hipótesis interpretativas o revisar la coherencia interna de un diseño metodológico.

Ejemplo aplicado:

Analiza el siguiente problema institucional siguiendo cuatro pasos:

1. Identificación del problema central.
2. Posibles causas.
3. Soluciones priorizadas.
4. Indicadores para evaluar la mejora.

Presenta la respuesta en formato ejecutivo.

Compresión de datos y análisis documental

Un eje especialmente relevante del taller fue la compresión de datos, definida en la presentación como la posibilidad de pasar “de 120 páginas a una discusión de 5 minutos”. Esta idea sintetiza uno de los aportes más visibles de la IA en el trabajo académico: reducir tiempos de lectura inicial, organizar grandes volúmenes de información y facilitar conversaciones analíticas sobre documentos extensos.



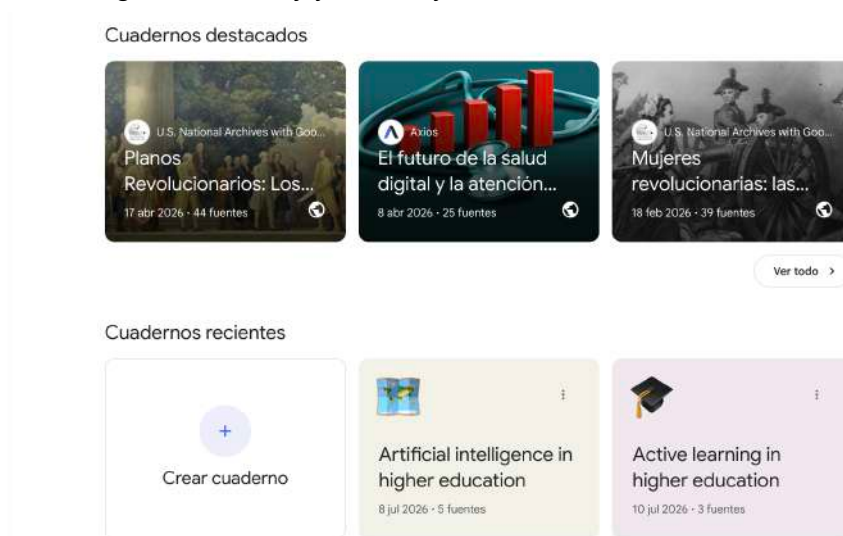
No obstante, el taller también invita a comprender que la compresión no equivale a reemplazar la lectura crítica. La IA puede ayudar a detectar temas, resumir argumentos, comparar documentos, generar preguntas y organizar evidencias; sin embargo, la validación final debe permanecer en manos del usuario experto. En el ámbito universitario, esta competencia es fundamental para evitar lecturas superficiales, sesgos de interpretación o dependencia excesiva de respuestas automáticas.

Compresión documental asistida por IA

NotebookLM como entorno de trabajo con fuentes

La presentación dedica una sección al uso de NotebookLM, herramienta que permite trabajar con fuentes cargadas por el usuario y generar productos derivados, tales como resúmenes, mapas mentales, guías, cuestionarios, informes, tarjetas, tablas de datos e incluso materiales en formato de audio o presentación.

Figura 5. Vista del flujo de trabajo de NotebookLM



El valor de NotebookLM para la educación superior radica en su orientación hacia el trabajo con fuentes delimitadas. A diferencia de una conversación abierta con un chatbot, este entorno permite construir un cuaderno de trabajo a partir de documentos específicos. Esto resulta especialmente pertinente para revisar literatura, preparar clases, sintetizar bases documentales, construir guías de estudio o generar materiales de apoyo para seminarios.

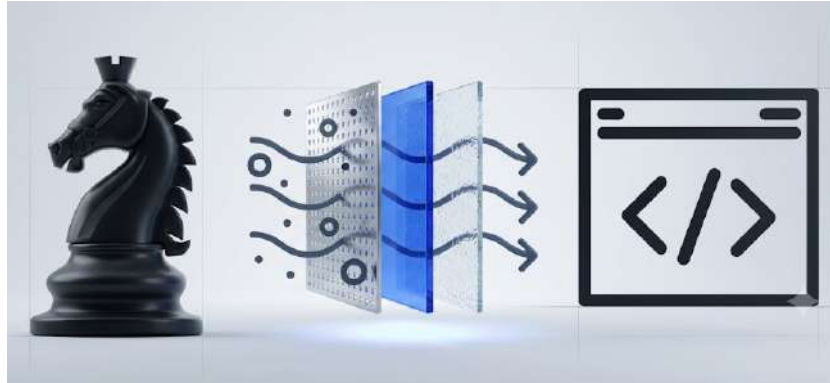
La diapositiva “Dentro del cuaderno” muestra tres espacios funcionales: un panel de fuentes, un espacio central de chat y un panel de herramientas. Esta organización permite comprender la lógica de trabajo: primero se incorporan materiales, luego se dialoga con ellos y finalmente se generan productos académicos.

De la estrategia al código: eliminación de la fricción

Otro aspecto relevante del taller fue la transición “de la estrategia al código”. Esta expresión alude a la capacidad de la IA para transformar una idea, planificación o estructura conceptual en una salida operativa, como un esquema, una plantilla, una automatización, una tabla estructurada o incluso código.



Figura 6. De la estrategia código, eliminando la fricción



En el contexto académico, esta posibilidad puede facilitar el diseño de instrumentos, la generación de matrices de análisis, la estructuración de bases de datos, la construcción de rúbricas, la transformación de información en formatos reutilizables o la creación de prototipos digitales. La clave está en formular adecuadamente la estrategia antes de solicitar la salida técnica. Por tanto, el usuario no necesita necesariamente ser programador, pero sí debe comprender el problema, definir variables, anticipar criterios y validar el resultado.

Actividad práctica: selección de sector y problema

En la parte aplicada del taller, la presentación propone seleccionar un sector —fintech, e-commerce o agroindustria— y luego elegir un problema a resolver, como abandono de carritos o pronóstico de inventario. Aunque estos ejemplos provienen de ámbitos productivos, su lógica puede transferirse al campo educativo.

En educación superior, los sectores podrían corresponder a docencia, investigación, gestión académica, vinculación con el medio o internacionalización. A partir de ello, los problemas podrían formularse como abandono de cursos virtuales, baja participación en foros, escasa retroalimentación o dificultades en la sistematización de datos de investigación.

Ejemplo de adaptación al contexto universitario:

- Sector: educación superior.
- Problema: baja participación estudiantil en actividades asincrónicas.
- Solución esperada: diseño de un sistema de seguimiento, retroalimentación y alertas tempranas con apoyo de IA.
- Salida requerida: diagnóstico, causas probables, indicadores, estrategias y riesgos éticos.

Esta lógica muestra que la IA aplicada requiere formular problemas concretos, no solo realizar consultas generales.

Prompt en construcción

La presentación culmina con una plantilla de “prompt en construcción”, organizada en rol, contexto, tarea y restricción. Esta estructura sintetiza el recorrido del taller y ofrece a las personas participantes una herramienta concreta para diseñar mejores instrucciones.



Elemento	Pregunta orientadora	Ejemplo
Rol	¿Desde qué perspectiva debe responder la IA?	Actúa como especialista en evaluación educativa.
Contexto	¿Qué información necesita conocer?	Se trata de una asignatura de primer año en modalidad online.
Tarea	¿Qué debe producir exactamente?	Diseña una rúbrica analítica para evaluar un foro académico.
Restricción	¿Qué límites debe respetar?	Usa cuatro criterios, tres niveles de logro y lenguaje claro.

Aportes del taller para la educación superior

El taller aporta una mirada práctica y estratégica para la integración de la inteligencia artificial en la educación superior. Su principal contribución es desplazar el foco desde el uso ocasional de herramientas hacia la construcción de soluciones estructuradas. Esta perspectiva resulta especialmente valiosa en un momento en que docentes, investigadores y gestores académicos necesitan desarrollar competencias para interactuar críticamente con sistemas generativos.

Entre sus principales aportes destacan: la comprensión comparativa de herramientas de IA, la estructuración de prompts, la aplicación de ejemplos para mejorar respuestas, la comprensión documental, el uso de NotebookLM para trabajar con fuentes, la organización de datos mediante JSON y la formulación de problemas concretos. En conjunto, estos elementos permiten avanzar hacia una alfabetización en IA más robusta, orientada no solo al uso, sino también al diseño, evaluación y mejora de procesos.

Conclusiones

El taller *Inteligencia artificial aplicada: herramientas, prompts y estrategias avanzadas* constituyó una instancia formativa relevante para el IAES 2026, al ofrecer herramientas concretas para comprender y aplicar la IA generativa en contextos académicos y profesionales. Su eje articulador fue la necesidad de transitar desde una interacción simple con chatbots hacia una arquitectura de soluciones basada en problemas, datos, estructuras y criterios de salida.

La actividad enfatizó que el valor de la IA depende en gran medida de la calidad de las instrucciones o prompts, la claridad del propósito, la pertinencia de la herramienta seleccionada y la capacidad del usuario para validar los resultados. En este sentido, el taller contribuyó a fortalecer una competencia clave para la educación superior contemporánea: diseñar interacciones inteligentes con sistemas de IA, evitando usos superficiales y promoviendo prácticas más críticas, productivas y responsables.

La idea final de la presentación resume el espíritu del taller: los profesionales que estructuran sistemas con IA liderarán a quienes solo la usan para chatear. Esta afirmación expresa un desafío formativo central para las universidades: preparar a docentes, estudiantes e investigadores no solo para usar inteligencia artificial, sino para pensar, diseñar y crear con ella.

Referencias

Pantoja, A. (2026). *Inteligencia artificial aplicada: herramientas, prompts y estrategias avanzadas* [Presentación de taller]. I Congreso Internacional de Inteligencia Artificial en Educación Superior (IAES 2026). Red Internacional de Investigadores en Educación, Chile. <https://rediie.cl/wp-content/uploads/Taller-para-Rediie-Herramientas-IA.pdf>



Aula virtual IAES 2026_1

Descripción del aula virtual IAES 2026_1

El aula virtual IAES 2026_1 se presenta como un entorno digital organizado para centralizar la información, los recursos y las actividades del **I Congreso Internacional sobre Inteligencia Artificial en Educación Superior**. Está implementada en el Campus Virtual de Centro Transformar y utiliza una estructura modular que facilita el acceso de ponentes, conferencistas, talleristas y participantes a las distintas etapas del congreso.

En su sección inicial, el aula incorpora una imagen institucional del evento y reúne la información fundamental para orientar la participación. Entre sus recursos se incluyen avisos, bienvenida institucional, fechas importantes, bases de congresos **REDIE**, protocolo básico de participación, requisitos para certificación y publicaciones, pauta de evaluación de ponencias pregrabadas, programa preliminar y presentación de conferencistas, panelistas y talleristas. Esta organización permite que los participantes conozcan anticipadamente las normas, plazos, criterios académicos y condiciones de certificación.

La sección **Ponencias y Conferencias IAES 2026-1** concentra los materiales vinculados con la participación académica. Allí se encuentran los recursos para ponentes y conferencistas, los espacios de envío de resúmenes y de conferencias o talleres síncronos, además de tres grupos de ponencias y conferencias asíncronas. También se incorporan una conferencia destacada de **REDIE**, un recurso de apelación para casos de videos no disponibles públicamente, acceso a la Revista Transformar, un espacio para videos rezagados y la distinción a la mejor ponencia del congreso.

El aula favorece la interacción académica mediante diversos foros, entre ellos el foro de presentaciones personales, el foro sobre los desafíos de la IA en la educación superior y espacios de diálogo asociados a los tres grupos de ponencias. Estos recursos permiten que los participantes comenten las contribuciones, compartan experiencias y amplíen la discusión más allá de la exposición inicial.



Asimismo, dispone de una sección de sesiones Zoom, desde la cual se accede a los encuentros síncronos programados. Esta dimensión complementa las ponencias asíncronas y posibilita la participación en conferencias, talleres, paneles y otras actividades en tiempo real.

Uno de los componentes más destacados corresponde a las **actividades prácticas IAES 2026-1**. La plataforma incluye un cuestionario para medir conocimientos clave sobre IA y educación superior, junto con experiencias aplicadas sobre bienestar emocional asistido por IA, lectura crítica de SWE-bench Verified y seguridad industrial asistida con IA. También se contempla la “Distinción IAES 2026 al Pensamiento Crítico en Ingeniería e IA”, orientada a reconocer a quienes demuestren capacidad para analizar, validar y mejorar respuestas generadas por sistemas de inteligencia artificial.

Finalmente, el aula incorpora recursos complementarios sobre ciberseguridad e inteligencia artificial industrial, mecanismos de envío al libro de actas, invitación para integrarse a REDIIE y canales de contacto para soporte. En conjunto, se trata de un entorno virtual que no solo distribuye información, sino que articula comunicación, participación académica, actividades síncronas y asíncronas, evaluación, producción científica y aplicación crítica de la IA en contextos de educación superior.



Notas finales

La realización del **I Congreso Internacional de Inteligencia Artificial en Educación Superior (IAES 2026_1)** constituye un avance significativo en la consolidación de espacios académicos orientados al análisis crítico, la experimentación pedagógica y la cooperación internacional en torno a la inteligencia artificial. Esta primera versión permitió reunir investigaciones, experiencias formativas, propuestas tecnológicas y reflexiones procedentes de distintos campos disciplinares, evidenciando que la IA ya no puede ser entendida como una innovación periférica, sino como un fenómeno transversal que está reconfigurando la enseñanza, el aprendizaje, la investigación, la evaluación y la gestión institucional en la educación superior.

Las contribuciones compiladas en este volumen reflejan la amplitud de sus posibilidades de aplicación. Los trabajos abordan ámbitos como la formación médica, el aprendizaje autónomo de idiomas, la seguridad industrial, la salud ocupacional, el clima organizacional, la realidad virtual, las aplicaciones móviles y el desarrollo de competencias para utilizar la IA de manera responsable. Esta diversidad confirma que su integración no depende exclusivamente de la disponibilidad de herramientas, sino también de la capacidad de las instituciones y de sus comunidades para formular problemas relevantes, diseñar experiencias contextualizadas y evaluar críticamente los resultados generados por sistemas inteligentes.

Uno de los principales aprendizajes de **IAES 2026_1** se relaciona con su modalidad organizativa. La combinación de ponencias asíncronas, conferencias y talleres síncronos, desafíos académicos, recursos audiovisuales y actividades prácticas permitió responder a las diferentes disponibilidades horarias y perfiles de los participantes. El Campus Virtual actuó como eje articulador de esta experiencia, al integrar información, presentaciones, foros, encuentros en tiempo real, actividades evaluativas y espacios de apoyo a la producción académica. Los desafíos prácticos, en particular, generaron una respuesta favorable y demostraron el interés por avanzar desde la reflexión conceptual hacia la resolución de problemas y la aplicación crítica de la IA.

Al mismo tiempo, esta primera experiencia permitió identificar oportunidades de mejora. La participación en algunos foros no alcanzó el dinamismo esperado, lo que plantea la necesidad de fortalecer la mediación pedagógica, la moderación académica y las estrategias destinadas a estimular el diálogo entre participantes. No basta con habilitar espacios digitales de interacción; es necesario diseñar consignas desafiantes, establecer tiempos claros, reconocer las contribuciones relevantes e incorporar dinámicas de colaboración y gamificación que favorezcan una participación más sostenida. Este aprendizaje resulta especialmente valioso porque permite proyectar futuras versiones sobre la base de evidencias organizativas concretas y no únicamente de expectativas iniciales.

También debe destacarse el carácter inclusivo e internacional del encuentro. La participación de académicos, profesionales, estudiantes, ponentes y oyentes de países de América Latina, Europa y Asia enriqueció la discusión mediante el contraste de realidades institucionales, niveles de desarrollo tecnológico y perspectivas culturales diversas. La incorporación de participantes sin presentación amplió las posibilidades de acceso y reconoció que la vinculación con un congreso científico puede adoptar distintas formas, todas ellas relevantes para la actualización profesional, la construcción de redes y la democratización del conocimiento.



El principal desafío que emerge de este proceso es impulsar la segunda versión de **IAES** durante 2026, fortaleciendo la identidad académica del congreso y ampliando su alcance internacional. Esta nueva edición deberá profundizar los ejes vinculados con pedagogías emergentes, aprendizaje personalizado, competencias docentes, entornos virtuales inteligentes, analítica del aprendizaje, gobernanza, ética y uso responsable de datos. Asimismo, será necesario promover una mayor presentación de investigaciones empíricas, experiencias institucionales evaluadas y propuestas que articulen innovación tecnológica con inclusión, pensamiento crítico y formación humanista.

La segunda versión también representa la oportunidad de perfeccionar el Campus Virtual, intensificar la interacción entre autores y participantes, incorporar actividades colaborativas y fortalecer la difusión de los productos académicos derivados del encuentro. Más que replicar la experiencia inicial, el desafío consiste en evolucionar hacia una comunidad internacional de aprendizaje e investigación que mantenga su actividad más allá de las fechas del congreso. De este modo, IAES podrá consolidarse como un espacio permanente para examinar críticamente las transformaciones impulsadas por la inteligencia artificial y contribuir a que su integración en la educación superior sea pedagógicamente pertinente, éticamente responsable y centrada en las personas.

Fernando Vera, PhD
IAES Chairman