

Competencias esenciales de Inteligencia Artificial en programas de Tecnologías de Información: retos y oportunidades en la actualización curricular

Core Artificial Intelligence Competencies in Information Technology Programs: Challenges and Opportunities in Curriculum Updating

Nancy Aguas García¹, María Lourdes Sánchez Guerrero², Sara Sandoval Carrillo³, Ana Lilia Laureano Cruces⁴

¹ Universidad del Caribe, SM. 78, Mza. 1, Lote 1, Cancún, Q. Roo, naguas@ucaribe.edu.mx;

^{2,4} Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco, CDMS, CP 02200. lsg@azc.uam.mx

³ Universidad de Colima. Avenida Universidad 333. Colonia Las Víboras. Colima, Colima. sary@uacol.mx

Fecha de recepción: 25 de septiembre de 2025

Fecha de aceptación: 9 de marzo de 2026

Resumen. Este artículo analiza los desafíos y oportunidades de integrar la Inteligencia Artificial (IA) en planes de estudio de nivel superior, con énfasis en las competencias mínimas requeridas por la industria para la formación de futuros profesionales. El objetivo es proponer un marco de competencias esenciales de IA, alineado con los perfiles profesionales ANIEL, y ofrecer directrices para su incorporación en la educación superior. Para ello, se desarrollaron tres acciones clave: 1) encuestas a líderes académicos y representantes de empresas de TI, junto con un panel de expertos, para identificar competencias y necesidades de formación; 2) revisión de recursos y herramientas educativas, que resultó en un repositorio de materiales, cursos y herramientas de apoyo; y 3) elaboración colaborativa de directrices, enriquecidas con retroalimentación de participantes. El artículo concluye con recomendaciones para actualizar los programas académicos conforme a las demandas de formación en IA.

Palabras Clave: actualización curricular, competencias, herramientas educativas, Inteligencia Artificial.

Summary. This paper analyzes the challenges and opportunities of integrating Artificial Intelligence (AI) into higher education curricula, with emphasis on the minimum competencies required by industry for training future professionals. The aim is to propose a framework of essential AI competencies, aligned with the professional profiles defined by ANIEL, and to provide guidelines for their incorporation into higher education. Three key actions were undertaken: (1) surveys with academic leaders and IT company representatives, along with an expert panel, to identify competencies and training needs; (2) a review of educational resources and tools, resulting in a repository of teaching materials, courses, and support tools; and (3) the collaborative development of guidelines, enriched with participant feedback. The article concludes with recommendations for updating academic programs to meet AI training demands.

Keywords: curriculum update, competencies, educational tools, Artificial Intelligence.

1 Introducción

La Inteligencia Artificial (IA) ha transformado múltiples sectores de la sociedad, incidiendo en áreas como la medicina, la industria, los servicios y, cada vez más, la educación. En el ámbito de la educación superior, los programas académicos deben evolucionar para formar profesionales que sean capaces de comprender, desarrollar y aplicar tecnologías de IA en diversos contextos. La creciente demanda de habilidades en IA es reflejo del ritmo acelerado de su adopción en el mercado laboral, donde se espera que para el 2030 la IA contribuya con hasta 15,7 billones de dólares a la economía global [1].

El sector de las Tecnologías de Información (TI) es particularmente sensible a estos cambios, ya que la IA es uno de los pilares tecnológicos que sostiene la innovación en el desarrollo de software, análisis de datos, y automatización de procesos. Por tanto, es importante que los programas educativos en TI incluyan competencias que preparen a los estudiantes para enfrentar los desafíos técnicos, éticos, y profesionales de la mano con la IA [2]. Sin embargo, muchos planes de estudio actuales no han logrado integrar de manera efectiva las competencias de IA, lo que resulta en una brecha entre las necesidades del mercado y la formación en las universidades [3].

La actualización curricular es necesaria para que los graduados de programas de TI estén preparados para las demandas del mercado laboral. Esta actualización debe enfocarse en integrar competencias clave para aprovechar las oportunidades y enfrentar los retos con responsabilidad [4].

Este artículo busca determinar las competencias mínimas de IA que deben formar parte de los planes y programas de estudio en TI, identificando los principales retos para su integración y proponiendo recomendaciones para actualizarlos. A través de una metodología que combina enfoques cuantitativos y cualitativos, se analizan las necesidades de formación en IA y se proponen directrices que puedan guiar a las instituciones educativas en la incorporación de estas competencias en sus programas.

2 Marco contextual

2.1 Inteligencia Artificial en la educación

La IA hoy está presente en múltiples ámbitos, desde el banco hasta la escuela, por lo que resulta esencial comprender su funcionamiento. Según Vázquez-Cano [5], la pedagogía del siglo XXI debe ajustar sus principios a las realidades sociales y tecnológicas, desarrollando propuestas que optimicen los procesos de enseñanza-aprendizaje y fomenten en los estudiantes las habilidades necesarias para desenvolverse como ciudadanos. La IA ha demostrado su capacidad para mejorar dichos procesos, no solo en corporaciones, sino también en las aulas mediante herramientas que favorecen un aprendizaje más integral.

La IA acerca al estudiante a la información al facilitar actividades en menor tiempo, iniciar trabajos con ideas diversas, compartir y trabajar en línea con personas distantes, lo que enriquece el aprendizaje multidisciplinario y reduce la brecha informacional, ampliando el acceso a comunidades antes desfavorecidas [6].

Asimismo, el uso de herramientas de IA mejora y complementa los procesos educativos, permitiendo personalización, retroalimentación rápida y acceso equitativo para distintos tipos de estudiantes [7]. Sin embargo, también plantea desafíos como la dependencia tecnológica, la atención a estudiantes con necesidades especiales y los riesgos de privacidad y seguridad de los datos.

2.2 Competencias tecnológicas en la era digital

Se han tenido diversos avances tecnológicos que han generado cambios en todas las áreas y específicamente en la tecnología en la que nos vemos inmersos día a día; ello ha generado un incremento en el uso de las TI requiriendo que los sistemas educativos, los profesores y los estudiantes adquieran nuevas estrategias y herramientas tecnológicas que los preparen para enfrentar los desafíos que presenta esta era digital [8].

La generación actual requiere un escenario tecnológico con más estabilidad, donde le sea posible identificar el aprendizaje más completo y enriquecedor con información actualizada, verídica y lo más cercana a su área de formación. Y aunque algunos estudiantes son autodidactas siempre van a requerir al docente que les apoye en la regulación del conocimiento, ya que debe existir una mediación al tomar decisiones y debe poder discutir el conocimiento, dialogar y establecer ideas en común con otros estudiantes [9].

Fundación Telefónica agrupa en tres categorías las competencias del profesional en la era digital [10]: *soft skills*, construcción digital y habilitadoras de negocio. Por su parte, DIGCOMP (Comisión Europea), define cinco áreas clave en competencias digitales [11]: (1) Alfabetización en información y datos (Information & Data Literacy); (2) Comunicación y colaboración en entornos digitales (Digital Communication & Collaboration); (3) Creación de contenidos digitales (Digital Content Creation); (4) Seguridad digital (Digital Safety & Security) y (5) Resolución de problemas técnicos (Digital Problem-Solving).

2.3 Desafíos de la integración de IA en la enseñanza

La IA ha llegado a ser un tema central en diversos ámbitos, pero sobre todo en el educativo donde existen obstáculos en la implementación curricular de la misma. Los profesores que no tienen experiencia en el tema, deben capacitarse para adoptar e implementar la IA en su proceso educativo. Así mismo, es importante considerar la equidad en el acceso a la tecnología, que es indispensable para mantener de forma óptima la aplicación de la IA, no solo de forma académica sino también con casos reales y de aplicación social [12].

De acuerdo a Vera [13], la seguridad y protección de los datos es importante y debe cuidar la parte ética y la veracidad de la información. Hoy en día se tienen grandes volúmenes de datos provenientes de internet y de otras fuentes que analiza la IA, por ello, es importante discernir entre la información que es real de la que no lo es.

A pesar de los desafíos, es importante mencionar que, como dice Santillan et. al. [14], si es posible integrar la IA en el contenido curricular puesto que la IA personaliza el aprendizaje y permite que el estudiante tenga la libertad de adquirir el conocimiento requerido de su entorno.

Garcés Ángulo et. al. [15] resalta que la IA permite una personalización del aprendizaje, adaptando los contenidos y el ritmo a las necesidades de cada estudiante, y automatiza tareas administrativas. Pero sugiere no perder de vista tener una adopción bien gestionada para disminuir los riesgos de perder la seguridad de nuestra información.

3 Metodología

La metodología empleada tiene un enfoque mixto (cualitativo y cuantitativo), dado que se aplicaron encuestas para identificar las competencias de la IA, tanto a las instituciones educativas como a las empresas relacionadas con las TI, y se analizaron los resultados. También es de tipo Investigación-acción participativa (IAP) ya que integra la participación de los actores clave como representantes de la industria de TI y líderes académicos de programas educativos en TI tanto en las encuestas como en el panel de expertos. La estructura del trabajo sigue las fases propuestas a continuación:

Fase 1. Planeación y diseño. Se definen los objetivos del estudio y se preparan los instrumentos de recolección de datos.

Fase 2. Recolección de datos. Se recaba información tanto cuantitativa como cualitativa sobre las competencias actuales y las necesidades de formación en IA.

Fase 3. Análisis de datos. Se analizan los datos obtenidos en la fase anterior para identificar patrones, tendencias y brechas en las competencias de IA. Fase 4. Desarrollo de propuestas y directrices. Se formulan propuestas y directrices mediante mesas de trabajo para la integración de la IA en los planes y programas de estudio.

Fase 5. Presentación y difusión de resultados. Se comunican los hallazgos de la investigación a la comunidad académica y a los actores de la industria TI.

En la sección de resultados se detalla cada una de estas fases.

4 Resultados

4.1 Fase 1. Planeación y diseño

Se definió el objetivo general del trabajo: identificar las competencias mínimas de IA requeridas en los distintos perfiles profesionales de nivel superior de la Asociación Nacional de Instituciones de Educación en Tecnologías de Información (ANIEI) para su integración en los planes y programas de estudio. A partir de éste, se definieron tres objetivos específicos:

1. Explorar las necesidades de formación y capacitación en IA.
2. Identificar recursos y herramientas educativas para la enseñanza de la IA.
3. Proponer directrices para facilitar la integración efectiva de la IA en los programas de estudio.

Con base en estos objetivos, se procedió al diseño de los instrumentos de recolección de datos.

4.1.1 a. Instrumento para líderes académicos

La encuesta dirigida a líderes académicos constó de 14 preguntas (figura 1). El instrumento incluyó reactivos para indagar el nivel de familiaridad con la IA, la experiencia previa en la aplicación de algoritmos, y las competencias consideradas necesarias para su enseñanza. También se abordaron los desafíos y estrategias pedagógicas en la formación en IA, las necesidades de capacitación docente, las barreras institucionales para su implementación y las modalidades de formación preferidas.

Figura 1. Instrumento para líderes académicos.

4.1.2 b. Instrumento para representantes de la industria de TI

La encuesta dirigida a empresas de TI miembros de la Asociación Mexicana de la Industria de Tecnologías de Información (AMITI), constó de 10 preguntas orientadas a caracterizar la relación de las organizaciones con la IA y sus necesidades de formación (figura 2). Entre los temas abordados se incluyó información general de la empresa, su tamaño y sector industrial, así como los roles vinculados con IA que desempeñan, tales como científicos de datos, ingenieros de *machine learning* (ML) y desarrolladores de *chatbots*. También integró las áreas de IA en las que las empresas desarrollan proyectos y las habilidades técnicas y blandas consideradas críticas para dichos roles. Asimismo, se exploraron las necesidades de formación, las barreras que limitan su atención, y las modalidades de capacitación preferidas, incluyendo cursos en línea y formación presencial.

Figura 2. Instrumento para representantes de la industria.

4.1.3 c. Panel de discusión

Con la finalidad de profundizar en la identificación de competencias esenciales de IA desde la perspectiva del sector productivo, se diseñó un panel de discusión. Para guiar la conversación se plantearon cuatro preguntas detonadoras:

1. ¿Cuál es el enfoque y rol de la IA en su empresa?
2. ¿Cuáles son las habilidades y conocimientos esenciales que los estudiantes deben poseer y aprender con relación a la IA?
3. ¿Cuáles son las brechas que se han generado con la incorporación de la IA en los diversos sectores sociales?
4. ¿Cuáles aspectos de IA deben recibir mayor énfasis en la formación académica y qué incentivos de capacitación se pueden desarrollar para ello?

Complementariamente, se seleccionó un grupo de representantes de la industria de TI para participar en un panel de discusión, las empresas seleccionadas fueron Accenture, IBM, Intel y Wizeline.

Esta fase permitió contar con un diseño metodológico robusto para la recolección de información desde diferentes perspectivas, asegurando la alineación de los instrumentos con los objetivos de la investigación y la diversidad de fuentes de datos para el análisis posterior.

4.2 Fase 2. Recolección de datos

Para obtener información de líderes académicos, se aplicó una encuesta a IES públicas y privadas miembros de ANIEI, disponible en abril y mayo de 2024 y distribuida por correo institucional. Participaron directores, coordinadores y jefes de programas de licenciatura y posgrado en áreas de TI, lo que aseguró una perspectiva institucional sobre políticas académicas, infraestructura, capacitación docente y estrategias pedagógicas en torno a la enseñanza de la IA. El formato en línea facilitó la participación de IES de distintas regiones y la centralización de datos para su análisis.

En paralelo, se recabó información de representantes de la industria de TI mediante un instrumento distribuido en abril y mayo de 2024 vía correo electrónico a través del Comité de Talento Digital de la AMITI. Respondieron directivos, gerentes y especialistas de empresas asociadas, responsables de definir perfiles profesionales, contratar talento y desarrollar competencias en TI. El formato digital permitió reunir respuestas de diferentes regiones y centralizarlas para su procesamiento.

La recolección de datos del panel de discusión se realizó en junio de 2024, durante la XXXIII Reunión Nacional de Directivos de la ANIEI. El panel incluyó a cuatro representantes de Wizeline, Intel, Accenture e IBM, seleccionados por su experiencia en el desarrollo y aplicación de soluciones de IA. Conducido por un moderador, se plantearon preguntas para identificar competencias esenciales de IA, brechas academia-industria y prioridades en la formación de capital humano. Dos relatores documentaron sistemáticamente las intervenciones.

4.3 Fase 3. Análisis de datos

4.3.1 a. Encuesta a líderes académicos

En total participaron 58 profesores de 55 IES, 94.5% de instituciones públicas y el resto de instituciones privadas, de IES como Universidad de Guadalajara (UDG), Universidad Autónoma de Baja California (UABC), Universidad de Monterrey (UdeM), Universidad Autónoma Metropolitana (UAM), Universidad del Caribe (UCaribe), Universidad Autónoma de Querétaro (UAQ), Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Universidad de Colima (UCOL), Universidad Veracruzana (UV), Centro Universitario de Ixtlahuaca (CUI), Universidad Autónoma de Yucatán (UADY), entre otras. Un 64% de las instituciones reporta estar familiarizado con los enfoques y técnicas utilizadas en IA; sin embargo, al analizar el nivel de fundamentos teóricos, sólo el 48% manifiesta poseer un buen dominio, mientras que un 29% se ubica en un nivel regular y un 18% alcanza un nivel excelente. Esto evidencia que la profundidad de los conocimientos varía considerablemente.

Los líderes académicos están familiarizados en un 64.2% con los diferentes enfoques y técnicas de la IA, como las redes neuronales, algoritmos de *clustering*, algoritmos de clasificación por mencionar algunos. El 18% comentó que su nivel de comprensión de fundamentos teóricos (como aprendizaje automático, procesamiento de lenguaje natural y la visión por computadora) lo consideran como excelente, como bueno el 48.6%, regular el 29.7%. Las competencias y habilidades que poseen son principalmente en

redes neuronales, algoritmos inteligentes, aprendizaje automático, programación, algoritmos genéticos, lenguaje Python, desarrollo de modelos de IA, ciencia de datos y herramientas de IA. El 47.8 % tiene experiencia en la solución a problemas actuales de la industria y la sociedad. Los encuestados indicaron que las competencias específicas que los profesores deben poseer para enseñar satisfactoriamente temas relacionados con la IA son: redes, programación, aprendizaje profundo, las bases matemáticas, el conocimiento en ciencia de datos, el desarrollo de algoritmos a través de R, y el manejo de herramientas como *TensorFlow*, *Keras* y *PyTorch*, aunado a esto, se debe contar con fundamentos de IA, habilidades en el análisis, aspectos éticos y legales, así como adaptarse al cambio usando herramientas y plataformas digitales para enseñar IA, como *Jupyter Notebook*, *Google Colab* y software de simulación. Las competencias técnicas que señalan incluyen el dominio de algoritmos, redes neuronales, programación, modelos de IA y razonamiento lógico. No obstante, el 53% reconoce no tener experiencia práctica real en la aplicación de IA, lo que limita la transferencia de conocimientos teóricos al ámbito operativo. Asimismo, un 43% admite un conocimiento deficiente sobre herramientas y plataformas de desarrollo, frente a un 32% que se considera en niveles buenos o excelentes. En el plano metodológico, se identifican como estrategias de enseñanza más efectivas el aprendizaje basado en proyectos, el análisis de casos reales, la gamificación, las simulaciones y la investigación aplicada. Sin embargo, más de la mitad de las instituciones (53%) no ha participado aún en proyectos colaborativos vinculados a la IA, lo que sugiere una oportunidad importante para fomentar redes académicas y de investigación. Las áreas de IA de mayor interés para las IES son el aprendizaje profundo, el ML, la ciencia de datos, las redes neuronales, la programación y la ética. No obstante, el 65% declara no contar con programas de formación o desarrollo profesional en IA, lo que refuerza la necesidad de estrategias institucionales claras en temáticas como ética, certificaciones, modelos de IA, ciencia de datos y herramientas específicas. Las principales barreras detectadas para incorporar la IA son la falta de normatividad institucional, la diversidad y actualización constante de modelos de IA, limitaciones financieras y la adecuación del perfil docente. Se indicaron como desafíos para integrar la IA en las clases: falta de recursos, resistencia al cambio, acceso a tecnologías, capacitación especializada, ética y responsabilidad. Finalmente, las modalidades preferidas para la capacitación en IA son los cursos en línea, seminarios y *webinars*, que se adecuen a los ritmos de trabajo académico.

En resumen, es posible concluir que los resultados muestran un escenario donde el interés y la necesidad de formación en IA son evidentes, pero se requiere una estrategia integral que articule conocimientos teóricos, experiencia práctica, competencias éticas y acceso a recursos tecnológicos para su implementación efectiva.

4.3.2 b. Encuesta a representantes de la industria en TI

En el caso de la encuesta a la industria, participaron 13 empresas, el 46.2 % son muy pequeñas (entre 10 y 50 trabajadores), el 21.3% son de emprendimiento y 15.4% son pequeñas (entre 50 a 250 trabajadores). El 53.8% de las empresas pertenecen al sector tecnológico y el 23.1% al educativo y el 15.4% al de servicios. Los roles relacionados con la IA en las organizaciones son en un 53.8 % de ingenieros de datos, 46.2% desarrolladores de *chatbots*, el 46.2% de ingenieros de IA, el 38.5% desarrolladores de IA y el 38.5% científicos de datos de IA. El tipo de proyectos de IA que desarrollan las compañías son: el 76.9% al análisis de datos, 53.8% a la automatización de procesos, 53.8% a la ciencia de datos y el 38.5% al desarrollo de software.

Las habilidades técnicas claves que se solicitan en un profesional para su contratación son: 61.5% en Big Data, el 61.5% en programación en Python/R, el 53.8% en técnicas de IA, el 46.2% en computación en la nube y el 46.2% en metodologías de desarrollo. Las habilidades blandas clave en IA son: el 76.9% en resolución de problemas, 69.2% en pensamiento crítico, 61.5% en adaptabilidad y aprendizaje continuo, 53.8% creatividad e innovación, 53.8% en colaboración y trabajo en equipo, y el 46.2% pensamiento crítico. Cabe resaltar que la encuesta contenía algunas preguntas que permitían elegir más de una opción. Ello da como resultado que los porcentajes tengan una suma mayor al 100%.

Para atender las demandas de actualización de sus empleados, las empresas consideran importante fortalecer: herramientas de IA, ciencia de datos, IA Generativa, modelos supervisados y no supervisados, *deep learning*, procesamiento de lenguaje natural (NLP) y visión por computadora. Dentro de las organizaciones faltan expertos en IA y las barreras o desafíos que comentan para satisfacer las necesidades de formación de sus empleados en IA son: falta de talento, acceso a herramientas más especializadas, cursos

adecuados para fortalecer las competencias y habilidades, creatividad hacia un pensamiento orientado a la IA e identificar la aplicación en el desarrollo de sistemas, son fundamentales el conocimiento de la base de matemáticas para el uso de los modelos de IA. Por último, los empleados de las organizaciones prefieren la modalidad de los cursos de formación en IA en un 100% en línea, 69.2% en programas de certificación, 53.8% *webinars* y seminarios virtuales y 53.8% capacitación presencial.

4.3.3 c. Panel de expertos

El panel de expertos tuvo como objetivo profundizar en la identificación de las competencias esenciales de IA desde la perspectiva del sector productivo, así como reconocer las brechas existentes entre la formación académica y las necesidades de la industria. En él, participaron representantes de Accenture, IBM, Intel y Wizeline.

Las empresas coincidieron en que los futuros profesionales deben contar con una base sólida en matemáticas, lógica, programación y algoritmos, complementada con una comprensión profunda de la ética y los marcos legales relacionados con la IA. Se destacó la necesidad de formar estudiantes capaces de desarrollar soluciones innovadoras que integren el uso responsable de la tecnología. Entre las habilidades técnicas se mencionaron: programación avanzada, ciencia de datos, ML, redes neuronales, optimización de algoritmos y procesamiento de hardware para IA. Asimismo, se subrayó la importancia de la alfabetización digital y el dominio de herramientas emergentes. En cuanto a habilidades blandas, se mencionan como esenciales el pensamiento crítico y analítico, la resolución de problemas, la comunicación efectiva y la capacidad de trabajo interdisciplinar. Las empresas indican que hay una brecha por la desconexión entre la academia y la industria, especialmente en la aplicación práctica de la IA. También mencionaron la necesidad de mejorar la integración de buenas prácticas en TI e IA, fomentar el trabajo interdisciplinario, enfocar la formación en áreas impactadas por los avances acelerados de la IA y considerar las dimensiones biológicas, psicológicas y sociales en la implementación de soluciones.

Entre las acciones sugeridas para fortalecer la formación se incluyen la creación de laboratorios de IA, la realización de concursos de innovación y el aprovechamiento de plataformas de formación y certificación como IBM Skill Build. Además, se destacó la importancia de ofrecer retos prácticos y proyectos reales que permitan aplicar la IA de manera responsable y contextualizada.

El panel permitió delinear un conjunto de competencias esenciales y áreas de conocimiento prioritarias para la formación de profesionales en IA, así como reconocer las brechas y oportunidades de colaboración entre academia e industria, lo que constituye una base estratégica para la propuesta de directrices.

4.4 Fase 4. Desarrollo de propuestas y directrices

Esta fase buscó definir un conjunto de directrices para guiar la integración de competencias en IA en los planes y programas de estudio de las licenciaturas en TI. Para ello, se realizó una mesa de trabajo durante la XXXIII Reunión Nacional de Directivos de la ANIEI, celebrada en junio de 2024 [16], donde participaron 30 directivos de programas de licenciatura en TI pertenecientes a IES públicas y privadas, se tuvieron cuatro actividades clave:

4.4.1 Actividad 1. Definición de áreas de IA a integrarse en planes y programas de TI

Se determinaron las áreas de conocimiento a incorporarse en los planes de estudio, a través de una nube de palabras se llegó al mayor número de votos en: programación, ciencia de datos, *machine learning*, redes neuronales, algoritmos y aprendizaje automático, ver figura 3.



En cuanto a las principales necesidades de capacitación en IA para docentes, los participantes indicaron: dominio de fundamentos como aprendizaje automático, ciencia de datos, teoría de redes neuronales y matemáticas aplicadas, así como el manejo de lenguajes de programación (especialmente Python) y herramientas especializadas, incluidas opciones *low-code*. Se destaca la importancia de conocer modelos, paradigmas y aplicaciones de la IA —incluyendo IA generativa— y su uso en el aula, la planeación didáctica y el desarrollo de recursos educativos. También se prioriza la capacitación en ética y uso responsable, manejo de Big Data, tecnologías emergentes, agentes inteligentes y la integración de proyectos reales que fortalezcan la aplicación práctica de la IA en contextos educativos.

Se desarrolló un repositorio institucional de recursos educativos en IA (Ver figura 4), que recopila herramientas, cursos y materiales y constituye un apoyo para la implementación de las directrices y busca ser un punto de referencia para docentes, estudiantes y desarrolladores de programas académicos. Se sugiere se haga una curación de recursos, con la finalidad de elegir que tengan la calidad y los elementos válidos para poder utilizar los mejores, dicho repositorio puede ser accedido por las instituciones miembros de ANIEI.

Figura 4. Repositorio de recursos educativos en IA-ANIEL.

4.4.3 Actividad 3. Elaboración de directrices orientadas a la integración de competencias en IA dentro de los programas educativos.

Los participantes de la mesa, definieron directrices que se describen a continuación:

Directriz 1. Estrategias pedagógicas para la enseñanza de la IA. El grupo de expertos coincidió en que la integración de competencias en IA requiere un enfoque formativo basado en metodologías activas. Se recomienda el uso de aprendizaje basado en proyectos (ABP), análisis de casos prácticos reales, gamificación, aprendizaje profundo, simulaciones, investigación aplicada y tutoriales interactivos. Estas estrategias deben orientarse al desarrollo de proyectos integrales que involucren el uso de herramientas de IA Generativa (IAG) con la condición de que los productos sean posteriormente validados por expertos en IA.

Directriz 2. Profundización del aprendizaje en IA. El aprendizaje de IA debe ir más allá de la interacción básica con herramientas, buscando que los estudiantes adquieran competencias para desarrollar sistemas completos que integren IA de manera funcional y ética. Esto incluye el uso de APIs, como la API de GPT, para el desarrollo de aplicaciones y la exploración de sus alcances en el diseño mismo de programas educativos y estrategias de aprendizaje.

Directriz 3. Colaboración institucional y formalización de lineamientos. Se propone que la ANIEI lidere la formalización de procedimientos para el uso de IA en la enseñanza, promoviendo la colaboración entre IES para la creación de repositorios confiables de recursos educativos en IA, que incluyan herramientas, cursos, materiales y buenas prácticas, accesibles a toda la comunidad académica.

Directriz 4. Modelo dual con participación empresarial. Con el fin de garantizar que la formación responda a las necesidades tecnológicas del sector productivo, se recomienda el diseño e implementación de un modelo dual que integre a las empresas como proveedoras de infraestructura tecnológica, espacios de práctica y escenarios reales para el desarrollo de proyectos con IA.

Directriz 5. Definición de competencias por perfil profesional. Es fundamental incorporar dentro de cada plan de estudio, las áreas de conocimiento en IA según el perfil de egreso:

- Desde el usuario que aplica herramientas de IA de forma ética y eficiente.
- Pasando por el integrador que combina APIs y servicios de IA para soluciones intermedias.
- Hasta el desarrollador que diseña y optimiza algoritmos funcionales de IA.

Esta diferenciación permitirá alinear contenidos, niveles de profundidad y resultados de aprendizaje con las expectativas del mercado laboral.

Directriz 6. Curaduría y validación de información. Más allá de la adopción de IA, se enfatiza la necesidad de desarrollar en los estudiantes la capacidad de curar información y evaluar la confiabilidad de los datos generados o procesados por sistemas de IA. En este sentido, se recomienda que los proyectos que utilicen herramientas de IA Generativa incorporen procesos de validación con expertos, fomentando el pensamiento crítico y el uso responsable de la tecnología.

4.4.4 Actividad 4. Validación de las directrices mediante rondas de retroalimentación con actores clave del sector académico y de la industria, para asegurar su pertinencia y viabilidad de implementación.

Finalmente, las directrices fueron votadas y de esta forma validadas por los líderes académicos quienes confirmaron su pertinencia y viabilidad como marco de acción para la integración efectiva de competencias de IA en los planes y programas de estudio (figura 5).



Figura 5. Votación sobre directrices propuestas.

4.5 Fase 5. Presentación y difusión de resultados

La última fase está orientada a comunicar los hallazgos para generar un impacto positivo que favorezca la implementación de las directrices propuestas y fomente el diálogo entre las IES y la industria.

El primer mecanismo de difusión fue la socialización de los resultados en congresos y seminarios especializados en educación en TI, así como en foros de la ANIEI. En estos espacios se busca presentar los objetivos, la metodología, los instrumentos de recolección de datos y los principales hallazgos, con énfasis en las competencias esenciales de IA identificadas y las estrategias pedagógicas recomendadas para su integración en los planes de estudio. Además, se compartió el repositorio de recursos educativos en IA desarrollado en la Fase 4, a fin de facilitar su adopción por parte de docentes y diseñadores curriculares.

Aunque las propuestas fueron validadas por líderes académicos, los resultados deben presentarse a representantes de empresas de TI nacionales e internacionales, a través de la AMITI para una segunda validación por parte de la industria de TI.

Con el fin de ampliar el alcance, se elaborarán materiales de difusión como infografías, resúmenes ejecutivos y videos breves para ser distribuidos a través de plataformas académicas, redes sociales profesionales y sitios web institucionales. El informe completo y las directrices serán depositados en repositorios de acceso abierto, garantizando su disponibilidad para la comunidad académica, las IES miembro de la ANIEI y las empresas miembros de AMITI.

La presentación y difusión de resultados no solo busca informar, sino también activar redes de colaboración que permitan la actualización continua de las competencias en IA, así como el seguimiento y evaluación de las directrices implementadas. Con ello, se establece una base para futuras investigaciones y para la consolidación de un marco nacional de referencia sobre la formación en IA en planes y programas de estudio en TI.

5 Conclusiones

A través de las diferentes etapas de este trabajo, se contó con la colaboración de más de 100 personas representantes de IES y empresas de TI, que brindaron su experiencia para dar un panorama sobre los desafíos y oportunidades de la integración de la IA en los planes y programas de estudio, así como su opinión sobre las competencias que se deben considerar para hacer frente a un futuro que ya tenemos en puerta.

En este artículo se han identificado las competencias mínimas en IA que deben integrarse en los planes y programas de estudio de TI de nivel superior.

Los resultados tienen un impacto directo en el futuro de la educación superior en México y Latinoamérica. Por un lado, aportan una guía estratégica para actualizar planes y programas de estudio de TI, alineando la formación con las demandas del sector productivo y con los desafíos éticos y sociales de la IA. Por otro, resaltan la urgencia de diseñar modelos pedagógicos activos que favorezcan la integración efectiva de la IA en el aula.

La incorporación de estas competencias permitirá formar egresados con perfiles diferenciados (usuarios, integradores y desarrolladores de IA), capaces de responder a los distintos niveles de especialización que exige el mercado laboral. Asimismo, el fortalecimiento de la colaboración universidad-industria contribuirá a generar ecosistemas de innovación más robustos, apoyados en laboratorios, repositorios de recursos educativos y proyectos conjuntos.

Finalmente, se considera que la implementación de las directrices propuestas en este artículo ofrece una oportunidad para preparar a una nueva generación de profesionales en TI capaces de enfrentar los retos de manera ética en un mundo cada vez más impulsado por la IA. Acortar la brecha entre teoría y práctica, así como fortalecer el dominio del desarrollo de soluciones, serán claves para garantizar que la educación en IA en México no solo esté a la vanguardia, sino que también sea relevante y transformadora.

Referencias

- [1] [1] P. Hernández, "The Economic Impact of Artificial Intelligence by 2030," *AI Journal*, vol. 12, no. 3, pp. 45-56, Mar. 2022.
- [2] [2] S. Lee and T. Kim, "The Role of AI in IT Education: Challenges and Solutions," *Journal of Information Technology Education*, vol. 18, no. 2, pp. 103-120, Jun. 2021.
- [3] [3] A. Martínez, "Bridging the AI Skills Gap: The Role of Higher Education," *International Journal of Computer Science Education*, vol. 9, no. 4, pp. 210-225, Sep. 2020.
- [4] [4] J. Patel, "Integrating AI Ethics into the Curriculum: A Framework for Educators," *Technology and Ethics Review*, vol. 15, no. 1, pp. 67-81, Jan. 2023.
- [5] [5] Vázquez-Cano, E., Artificial intelligence and education: A pedagogical challenge for the 21st century, <https://doi.org/10.22521/edupij.2021.103.1>, *Educational Process: International Journal*, 10(3), 7-12 (2021).
- [6] [6] Méndez, J. J. R. (2023). La Inteligencia Artificial en el Aula: Promoción de Inclusión, Equidad y Calidad Educativa. *Inteligencia Artificial para la transformación de la educación*, 14.
- [7] [7] Guaña Moya, J., Arteaga-Alcívar, Y., & Cedeño Zambrano, M. E. (2023). Ventajas y desventajas del uso de las Herramientas de Inteligencia artificial en la educación. *Revista Tecnopedagogía E Innovación*, 2(2), 6–26. <https://doi.org/10.62465/rti.v2n2.2023.34>
- [8] [8] Noriega-Carrasco, M. G., & Tarango, J. (2024). Enseñanza computacional en educación desde una visión integral: un aliado en la alfabetización para la era digital (APED). *e-Ciencias de la Información*. <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/eciencias/article/view/56784/60543>
- [9] [9] Viñals Blanco, A., & Cuenca Amigo, J. (2016). El rol del docente en la era digital. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 30(2), 103-114. [ISSN: 0213-8646. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=27447325008>
- [10] [10] Fundación Telefónica – Telos. (s. f.). Las competencias del profesional de la era digital.
- [11] <https://telos.fundaciontelefonica.com/la-cofa/las-competencias-del-profesional-de-la-era-digital>
- [12] [11] Comisión Europea / DIGCOMP (s. f.). Marco de competencia digital para ciudadanos
- [13] https://joint-research-centre.ec.europa.eu/projects-and-activities/education-and-training/digital-transformation-education/digital-competence-framework-citizens-digcomp_en
- [14] [12] Cornejo, M. A. N., & Desiderio, S. V. E. (2024). Desafíos y Perspectivas de la Inteligencia Artificial en la Educación Superior. *Código Científico Revista de Investigación*, 5(1), 1446-1464. <http://www.revistacodigocientifico.itslosandes.net/index.php/1/article/view/463>
- [15] [13] Vera, F. (2023). Integración de la Inteligencia Artificial en la Educación superior: Desafíos y oportunidades. *Transformar*, 4(1), 17–34. Recuperado a partir de <https://www.revistatransformar.cl/index.php/transformar/article/view/84>
- [16] [14] Santillán De La Torre, C. A., Silva López, M. de los Ángeles, Limongi Basantes, D. S., & Criollo Chango, E. A. (2024). El papel de la Inteligencia Artificial en la adaptación curricular: Perspectivas para la mejora continua de la educación digital. *Revista Imaginario Social*, 7(2). <https://doi.org/10.59155/is.v7i2.186>
- [17] [15] Garcés Ángulo, J. R., Aguilar Chasipanta, W. G., Rodríguez Bermeo, S. D., & Burbano Padilla, C. D. P. (2024). Impacto de la Inteligencia Artificial en la Educación Superior. *Dominio De Las Ciencias*, 10(3), 983–995. <https://doi.org/10.23857/dc.v10i3.3967>
- [18] [16] Mesas de Trabajo del evento de RND 2024– ANIEI. (s. f.). <https://www.aniei.org.mx/eventos-aniei/reunion-nacional-de-directivos/mesas-de-trabajo/>