



Carrera de Ingeniería de Sistemas

Año 1 | N.º 4 | Noviembre de 2023

CONTENIDO

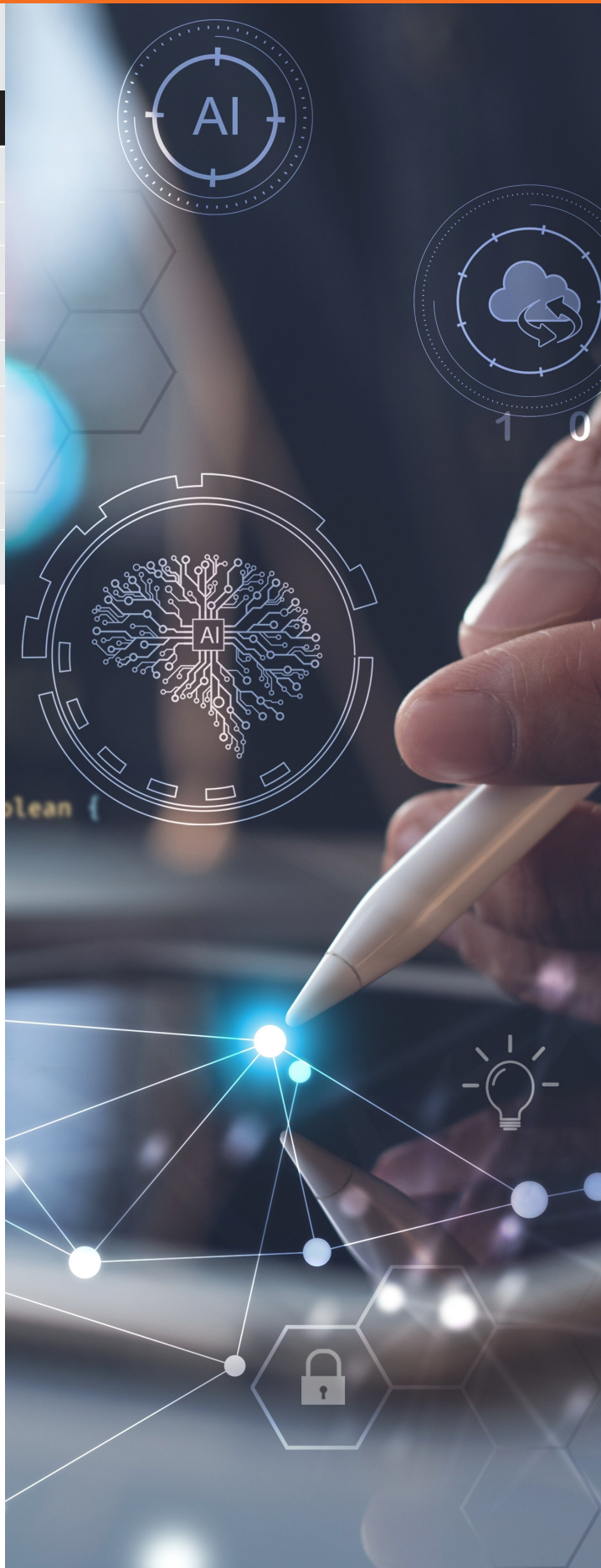
- Introducción
- Personalización de la enseñanza con IA
- Automatización de la evaluación estudiantil con IA
- IA en la investigación
- Análisis integral del estudiante con IA
- Ética en el uso de la IA en la educación universitaria
- Impacto de la IA en la formación docente
- Integración de la investigación científica en la docencia
- Experiencia de aprendizaje realista con IA

Hablar sobre el uso de inteligencia artificial en la enseñanza universitaria ya no representa un factor de novedad, especialmente para aquellas empresas que la aplican desde hace años. Más allá de la IA generativa, que ha estado en los reflectores todo este año, corresponde a las universidades aprovechar al máximo todas las variantes de IA que existen y lograr su convergencia con tecnologías tanto maduras como emergentes.

Desde la perspectiva de los procesos académicos internos, las organizaciones de enseñanza superior deben aplicar tecnología en todos los aspectos, desde la formación de los profesores con el fin de mantenerlos actualizados y preparados para el uso de nuevas herramientas hasta la gestión de todo el ciclo de vida del estudiante en aspectos, como su desempeño académico, evaluaciones, análisis de riesgos, entre otros, enmarcado en capacidades completas de personalización y flexibilidad para el alumno.

Adicionalmente, una de las dimensiones clave de las universidades es la investigación, que tiene, en la actualidad, una importante transformación en su metodología de trabajo, ya que permite a los investigadores hacer estudios más amplios y profundos, así como incrementar su productividad.

En el presente número del boletín, abordaremos estos temas, de manera que se relacionen tecnologías basadas en IA con otras herramientas digitales que, en su convergencia, potenciarán a las universidades mucho más que cuando se usan aisladamente.



PERSONALIZACIÓN DE LA ENSEÑANZA CON IA



Autor: Joaquín Teves

La inteligencia artificial (IA) transforma rápidamente y mejora la forma en que operan industrias como la atención médica, la banca, la energía y el comercio minorista. Asimismo, hay una industria en particular que ofrece un potencial increíble para la aplicación de tecnologías de IA: la educación (Pelletier, 2023).

La IA puede facilitar un aprendizaje personalizado, mejorar la comprensión y retención del contenido y adaptarse al ritmo del estudiante. Un estudio realizado por Das *et al.* (2023) explora el impacto de la personalización impulsada por la IA en el rendimiento académico de los estudiantes. A través del análisis cuantitativo y cualitativo, la investigación demuestra una correlación positiva entre el aprendizaje adaptativo basado en IA, personalizado, y el mejoramiento del rendimiento académico, el compromiso y la satisfacción.

Existen varias aplicaciones prácticas de la IA en la educación: herramientas y plataformas basadas en IA que permiten un aprendizaje personalizado. Estas herramientas pueden adaptarse al ritmo de aprendizaje del estudiante, proporcionar retroalimentación instantánea y ayudar a los estudiantes a comprender y retener mejor el contenido (Rouhiainen, 2019). Algunos ejemplos de estas herramientas pueden ser los siguientes: Thinkster Math, que cumple el mismo papel que un tutor en matemáticas; Quizlet, que ayuda a memorizar conceptos, términos, palabras o ideas difíciles; Prisma, que utiliza tecnología 3D, animaciones, audios, simuladores, entre otros; o Knewton, que ayuda a educadores, padres y administradores a que ofrezcan un apoyo personalizado a sus estudiantes (Sabater, 2023)

Plataforma	Características de IA	Descripción
Quizlet (Quizlet, 2023)	Magic Notes, Q-Chat (tutor de IA)	Proporciona una experiencia de aprendizaje personalizada.
Knewton Alta (Knewton, 2023)	Tecnología de aprendizaje adaptativo	Personaliza la educación para cada estudiante, de manera que adapta el contenido y las evaluaciones a las necesidades individuales.
Thinkster Math (Thinkster Math, 2023)	Algoritmos de IA para monitorear, calificar y proporcionar retroalimentación	Ofrece una tutoría de matemáticas personalizada para los grados K-12.

Algunas universidades utilizan sistemas de tutoría inteligente basados en IA para proporcionar instrucción personalizada a los estudiantes (Zawacki-Richter *et al.*, 2019). Hay varios casos de éxito en universidades donde se ha implementado la IA. Por ejemplo: la Universidad Católica del Maule, que ha aplicado la IA para personalizar y mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje (Ámbar Lillo, 2023); o la Universidad de Murcia, que ha implementado con éxito un chatbot llamado Lola, el cual puede responder a más de 38 708 preguntas, con un nivel de corrección de más del 91 % (Universidad de Murcia, 2023).

Sin embargo, es importante tener en cuenta que no todos están de acuerdo con los beneficios de la adaptabilidad en la educación.

Pelletier (2023) argumenta en su artículo que, si bien la adaptabilidad puede parecer atractiva a primera vista, plantea preguntas que históricamente han sido centrales para la educación como práctica profesional y campo de estudio.

La inteligencia artificial (IA) muestra un gran potencial en la educación, pues ofrece aprendizaje personalizado y mejora el rendimiento académico. Aunque herramientas, como Thinkster Math y sistemas de tutoría en universidades, evidencian sus beneficios, es crucial considerar los desafíos éticos y pedagógicos que plantean. Es esencial utilizar la IA de manera responsable para asegurar una educación de calidad.

AUTOMATIZACIÓN DE LA EVALUACIÓN ESTUDIANTIL CON IA



Autora: Josefina Toribio

La evaluación es una pieza fundamental del proceso educativo que permite no solo medir el progreso de los estudiantes, sino también brindarles retroalimentación esencial para potenciar su aprendizaje. Con los recientes avances en inteligencia artificial (IA) y la emergencia de sistemas de evaluación automatizados, este escenario ha experimentado una transformación radical, de forma que ahora ofrece herramientas más precisas y eficientes para analizar y evaluar las respuestas de los estudiantes.

Actualmente, los avances en procesamiento de lenguaje natural facilitan la evaluación de respuestas extensas, de manera que ayudan a identificar tendencias y ofrecer retroalimentación específica. Esta innovación ahorra a los profesores la mitad del tiempo que solían invertir en evaluación (Bryant *et al.*, 2020).

Asimismo, gracias a esta nueva forma de brindar retroalimentación, se han logrado altos niveles de personalización, que evidencian, de forma detallada, las áreas de fortaleza y las oportunidades de mejora de los estudiantes (Hashem *et al.*, 2024). Además, la evaluación potenciada con IA personaliza cuestionarios y pruebas a la medida de las habilidades, los conocimientos y las capacidades de los estudiantes, lo que aumenta los niveles de motivación (Harve, 2023). Con la asistencia de herramientas de IA, como ChatGPT, los profesores obtienen una visión completa del trabajo y progreso de sus estudiantes, lo cual les facilita identificar y subsanar las irregularidades en el aprendizaje de los alumnos mediante el reforzamiento de conceptos (United States, Department of Education, 2023).

De acuerdo con Balla (2023), estas son algunas maneras en las que la tecnología de IA impacta en la evaluación educativa a través de sistemas de calificación automatizados:



Fuente: De "Automated grading systems: how AI is revolutionizing exam evaluation", por E. Balla, 2023.

1. Procesamiento de lenguaje natural (NLP):

Este permite analizar y comprender respuestas escritas en los sistemas de calificación con IA; pues, mediante técnicas de *machine learning*, la IA puede evaluar la calidad, la coherencia y la relevancia de las respuestas de los estudiantes.

2. Aprendizaje adaptativo:

Los sistemas de calificación basados en IA, al analizar grandes cantidades de datos sobre los estudiantes, pueden adaptarse y mejorar con el tiempo para brindar retroalimentación y recomendaciones individuales. Este enfoque personalizado ayuda a los estudiantes a avanzar a su propio ritmo.

3. Reconocimiento de patrones:

La IA puede reconocer patrones en las respuestas de los estudiantes e identificar errores comunes o conceptos erróneos; esto les permite a los docentes detectar falencias y adaptar sus estrategias de enseñanza.

4. Generación de retroalimentación:

Los algoritmos de IA pueden procesar las respuestas de los estudiantes y generar retroalimentación detallada y estructurada para asistir a los docentes en esta tarea.

Por otra parte, es necesario tener en cuenta que el rol del docente, ante un sistema de evaluación que implementa IA, adquiere nuevos desafíos y es esencial para garantizar la excelencia educativa. Según Balla (2023), en este renovado contexto, los docentes deberán establecer objetivos educativos con rúbricas y directrices que serán empleadas por los sistemas de calificación automáticos. Además, desde un enfoque más humano, tendrán que proporcionar retroalimentación matizada, a partir de la comprensión del contexto en el que los estudiantes brindan sus respuestas, y deberán promover el pensamiento crítico en el entorno de aprendizaje.



IA EN LA INVESTIGACIÓN

Autor: Guillermo Dávila

La investigación científica es un proceso sistemático y metódico que tiene como fin principal descubrir, interpretar, validar y aplicar el conocimiento. Al afirmar que la investigación "genera conocimiento nuevo", nos referimos a que su finalidad es descubrir —o profundizar en— hechos, datos, teorías o principios que no se conocían o no estaban bien establecidos.

El uso del "método científico" es esencial en la investigación, pues garantiza que esta se realice objetiva y sistemáticamente, de manera que se eviten sesgos y errores. Cada área de conocimiento tiene sus propias teorías y métodos. En general, podemos decir que el método científico se basa en la observación, la definición del problema de investigación, la formulación de hipótesis, la experimentación y la comprobación de los resultados. En ese camino, hay diversas tareas, como la revisión de literatura, la selección y el análisis de técnicas de recopilación y el análisis de datos, entre otros.

En lo que respecta a la formulación del problema de investigación, una herramienta interesante a revisar es el Perplexity.AI. Este motor de búsqueda impulsado por la IA utiliza procesamiento de lenguaje natural para responder preguntas de una forma estructurada, y generalmente más precisa en comparación con las proporcionadas por los motores de búsqueda naturales. Ofrece fuentes de información relacionadas que pueden ser el primer paso en la identificación de lagunas de investigación existentes, y la consecuente formulación de preguntas.

La formulación de hipótesis, por lo general, precisa de una extensiva y rigurosa revisión de literatura. Por eso, cabe destacar dos herramientas que, a pesar de que no están basadas en IA generativa, son muy funcionales y útiles para estas tareas, principalmente cuando se trabaja colaborativamente. Parsifal es una aplicación que trabaja en la nube, y soporta el proceso de revisión sistemática de la literatura. Permite guardar criterios de búsqueda, buscar y seleccionar estudios relevantes, extraer datos tanto de los estudios como del proceso, entre otras funcionalidades. De esta forma, facilita tareas relativas a la gestión y al reporte de una revisión sistemática. Complementariamente, Zotero es una herramienta que permite almacenar y organizar las referencias bibliográficas, con muchas funcionalidades. Tiene un *plug in* que lleva al artículo que se seleccione directamente del navegador al espacio de trabajo. Facilita la creación de citas y listas de referencias en diversos formatos, permite etiquetar y editar artículos, y, además, facilita la colaboración, pues los espacios de trabajo pueden ser compartidos virtualmente.





La evaluación y el análisis de los datos constituyen otra parte del proceso de la investigación que presenta diversos desafíos, relacionados con la validación cruzada o el entendimiento de conceptos complejos. Dos herramientas recomendadas aquí son el SciSpace Copilot y el ChatGPT. El SciSpace es una herramienta basada en IA que responde preguntas y explica los artículos científicos que leemos. Por ejemplo, podemos solicitarle que nos diga el vacío científico que origina el artículo que tenemos en pantalla, o que nos detalle el método de análisis utilizado, una tabla o las principales tres contribuciones académicas. Es tarea del investigador tener el conocimiento adecuado que le permita hacer las preguntas apropiadas y validar los resultados. En este camino, el investigador puede requerir entender conocimientos complejos, y esto puede ser facilitado por el ChatGPT.

Para la interpretación y la presentación de resultados, dos herramientas válidas son el propio ChatGPT y el Claude.AI. Ambas tienen la capacidad de recibir información sobre nuestros resultados, en fragmentos de texto o números, e identificar *insights* que pueden ser aprovechados para desarrollar las contribuciones del artículo científico. Asimismo, ambas tienen la capacidad de contrastar los resultados con otras fuentes, de forma que proporcionan las referencias respectivas. Claude.AI tiene una fortaleza adicional, pues permite la carga de artículos científicos que son objeto del análisis. Por ejemplo, luego de cargar determinados artículos, se le puede solicitar que identifique *insights* a partir de estos, según un cierto marco teórico o metodológico, que se pueden expresar en una cita. En adición, estas herramientas facilitan la presentación de resultados al identificar posibles problemas gramaticales u oportunidades de mejora en el estilo de redacción.

ANÁLISIS INTEGRAL DEL ESTUDIANTE CON IA



Autor: Percy Diez Quiñones



Cuando las organizaciones empezaron a implementar tecnología digital, automatizaban tareas repetitivas y subprocesos, o resolvían problemas puntuales. Eventualmente, surgieron las soluciones integradas (LMS, ERP, CRM) que permiten automatizar procesos completos e incluso áreas de una organización. Aun así, en la actualidad, la mayor parte de organizaciones tiene diversas aplicaciones, con diferentes grados de actualización y obsolescencia tecnológica, distintos niveles de calidad de información y diversos sistemas, usualmente poco integrados entre sí.

En los últimos años, uno de los paradigmas clave para asegurar la continuidad y la satisfacción de los clientes ha sido la gestión de la experiencia del cliente (HBR, 2023), que tiene como herramienta principal el Customer Journey. Aplicado al sector educativo, la comprensión del Student Experience, y el modelamiento y la gestión del Student Journey constituyen una herramienta clave para tener una visión integral de lo que pasa con un estudiante o un conjunto de ellos. Más allá de ser un acumulador de datos, se debe poder realizar analítica que permita predecir, simular y prescribir acciones concretas, o activar notificaciones que posibiliten tomar una acción preventiva.

ACTUALMENTE, EXISTEN VARIAS NECESIDADES QUE SE DEBEN TOMAR EN CUENTA:

- Comprensión del negocio integral y no transaccional.
- Orientación *data driven* de las empresas.
- Mayor uso y necesidad de *data analytics*.
- Uso de data histórica con *data near-real-time*.
- Reducir costos de mover y transformar *data*.
- Necesidad de uso simplificado de AI.
- Interfaz usuaria visual y en lenguaje natural.
- Innovación y nuevas capacidades continuas.

TRES TENDENCIAS QUE PERMITEN RESOLVER LA NECESIDAD DE MANEJAR EL STUDENT EXPERIENCE SON:

DataGraph (Govindarajan y Venkatraman, 2022)

- Es una estructura en forma de grafo para manejar datos en la que los nodos representan entidades, los cuales están conectados a través de relaciones.
- Puede representar cualquier nivel de complejidad del mundo real y *data* en movimiento.
- Permite desarrollar análisis de redes e identificar patrones, *outliers*, entre otros.
- Puede ser construido de manera incremental.
- Las *queries* son más eficientes que las bases de datos relacionales tradicionales.

Digital Twin (Pushkar, 2021)

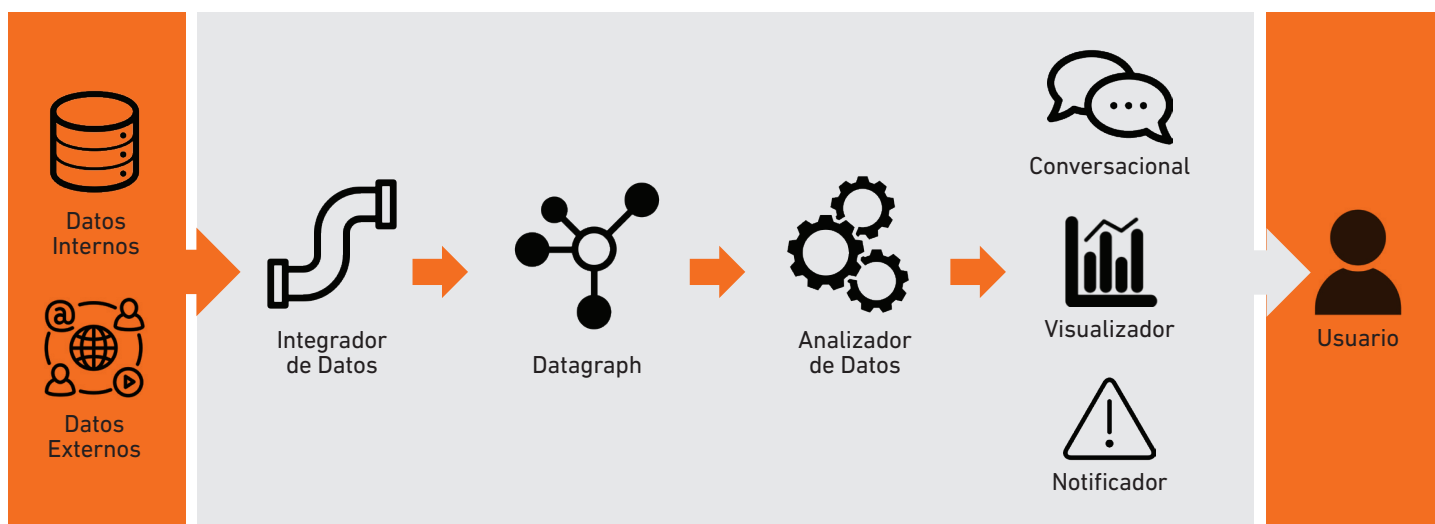
- Es una representación digital de una entidad o sistema del mundo real.
- Permite monitorear el mundo real de forma integral.
- Se construye a través de múltiples fuentes de datos internas o externas, históricas o en *real-time*.
- Extiende exponencialmente las capacidades digitales actuales, no las reemplaza.
- Provee capacidades *what now, what if* y *what next*.

Inteligencia artificial (Young, 2023) (Gartner, 2023)

- *Machine learning* para realizar modelos de pronóstico.
- Simuladores para validar múltiples escenarios.
- *Deep learning* para crear conocimiento a través de múltiples capas de procesamiento de información.
- Gestor de reglas.
- Modelos de optimización.
- NLP.
- IA generativa.



¿CÓMO FUNCIONARÍA UNA SOLUCIÓN ASÍ?



1. Un integrador de datos se encarga de extraer y mover los datos que se requieren, que pueden venir de sistemas internos de la universidad o de fuentes externas.
2. El DataGraph organiza y almacena los datos; a manera de modelado como una réplica del mundo real. El DataGraph puede crecer sin problemas cuando llegan nuevas fuentes de datos o estas sufren cambios importantes.
3. Un analizador de datos realiza cálculos y análisis mediante el uso de estadísticas, algoritmos o modelos para obtener predicciones, prescripciones y simulaciones.
4. Diversos sistemas de interacción, como un canal conversacional tipo chatbot, potenciados con IA generativa, pueden responder consultas sobre los datos o los cálculos analíticos con el uso de lenguaje natural.
5. Finalmente, la interacción con el usuario final puede crear también notificaciones automáticas o visualizaciones personalizadas.

Es así como una solución de este tipo podría identificar y mejorar la atención oportuna y completa de diversos puntos de dolor que pueden surgir (McKinsey & Company, 2022):

1. Mejorar la experiencia y la satisfacción del estudiante.
2. Identificar arquetipos de estudiantes para incrementar la personalización y la atención a medida.
3. Mejorar la retención de estudiantes en riesgo académico o de otra índole.
4. Mejor distribución de recursos.
5. Mejorar la experiencia de la facultad.



ÉTICA EN EL USO DE LA IA EN LA EDUCACIÓN UNIVERSITARIA



Autor: Luis Horna

A medida que los sistemas de inteligencia artificial se vuelven más avanzados y se integran en diversos aspectos de la vida diaria, hay una creciente necesidad de considerar las implicaciones éticas de estas tecnologías. Una preocupación ética clave es garantizar que la IA se desarrolle y aplique de una manera que promueva la diversidad y la inclusión, y proteja los datos personales.

La ética en el uso de la IA en la educación universitaria se refiere a la necesidad de garantizar que las decisiones tomadas por los sistemas de IA sean justas, transparentes y responsables. Esto implica que se requiere establecer principios éticos claros para el diseño, el desarrollo y el uso de sistemas de IA en la educación universitaria (ChatGPT, 2023).

La ética de inteligencia artificial en la educación debe perseguir la habilidad de usar la inteligencia artificial apropiadamente y cultivar la moralidad humana. Para este fin, se busca desarrollar la inteligencia artificial en los miembros de la comunidad, de manera que ellos puedan pensar en el propósito, la *data*, y las áreas de aplicación y desarrollo sin perder de vista los aspectos éticos (Kwon, 2023).

Históricamente, los sistemas de IA han mostrado problemas de sesgo que pueden conducir a resultados injustos o discriminatorios, particularmente para los grupos minoritarios. Esto puede ocurrir si los datos de entrenamiento utilizados para desarrollar modelos de IA carecen de diversidad o contienen sesgos implícitos. Las empresas y los investigadores tienen la responsabilidad ética de garantizar que los datos de entrenamiento de IA representen poblaciones y puntos de vista diversos (Claude.AI, 2023).

Kwon (2023) sostiene que, para crear un ambiente de confianza para la inteligencia artificial, se requieren ciertas competencias principales que se presentan en la siguiente tabla:

Competencia principal	Detalles
Aspecto humano y vigilancia	Los sistemas de inteligencia artificial deben facultar a las personas para que tomen decisiones informadas; además, deben fomentar sus derechos humanos.
Robustez técnica y seguridad	Los sistemas de inteligencia artificial deben ser resilientes y seguros. Así, deben garantizar un plan de contingencias en casos de que algo salga mal, así como también deben ser precisos, confiables y repetibles.
Privacidad y gobernanza de la <i>data</i>	Además de asegurar el total respeto por la privacidad y protección de los datos, se requiere garantizar los mecanismos de gobernanza de datos, de manera que se consideren la calidad y la integridad de la <i>data</i> .
Transparencia	La <i>data</i> , los sistemas y los modelos de negocios de inteligencia artificial deben ser transparentes, para lo cual los mecanismos de trazabilidad son de mucha ayuda.
Diversidad, no discriminación y equidad	Los sesgos injustos deben ser evitados, ya que tienen múltiples implicancias negativas, desde la marginación de grupos vulnerables hasta la exacerbación de los prejuicios y la discriminación. Al considerar el fomento de la diversidad, los sistemas de IA deben ser accesibles para todos, independientemente de cualquier discapacidad, y deben involucrar a las partes interesadas durante todo su ciclo de vida.
Bienestar ambiental y de la sociedad	Los sistemas de inteligencia artificial deben beneficiar a todos los seres humanos, de forma que incluyan a las futuras generaciones. Por lo tanto, se debe asegurar que sean sostenibles y ambientalmente amigables.
Responsabilidad	Se deben poner en práctica mecanismos para asegurar la responsabilidad y la rendición de cuentas de los sistemas de IA y de sus resultados.

IMPACTO DE LA IA EN LA FORMACIÓN DOCENTE



Autor: Ángel Agüero

La adaptación de los docentes a las nuevas tecnologías es un proceso que, en muchos casos, se iniciará con una alfabetización en IA, que puede continuar con una capacitación en el uso de herramientas fundamentales en el campo disciplinar del docente.

Así, comenzará un desarrollo continuo de sus competencias digitales para transferirlas al proceso formativo. Para ello, se deben considerar algunos factores:

- Análisis prospectivo del avance de la IA.
- Criterios para evaluar y elegir las herramientas adecuadas, sin dejar de lado las aplicaciones de ciencia de datos, tan importantes en la vida cotidiana profesional.
- El campo disciplinar del docente: las experiencias profesionales, la demanda laboral.
- Aspectos metodológicos.
- El diseño curricular.
- La investigación, entre otros.

Por ello, es necesario proporcionar orientación de alto nivel a los docentes, con un enfoque hacia la asociación entre docentes e inteligencia artificial, ya que esta integración aprovechará las fortalezas de ambos, lo cual se llegó a comprobar experimentalmente (Rodríguez-Triana *et al.*, 2023).

Asimismo, será importante cumplir algunos requisitos institucionales (Tritscher *et al.*, 2023), tales como:

- Visión clara de las herramientas de IA.
- Enfoque proactivo, reflexivo y crítico en el uso de herramientas de IA.
- Talleres y formación en IA.
- Intercambio de experiencias.
- Soporte técnico.
- Garantizar requisitos técnicos.
- Apoyo financiero.



INTEGRACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA EN LA DOCENCIA



Autor: Ángel Agüero

La investigación científica es uno de los campos en los que la inteligencia artificial ocupa un rol destacado; por ello, para que los docentes y las universidades adquieran mejores calificaciones internacionales, es primordial la investigación en IA y en las diferentes disciplinas que emplean la IA.

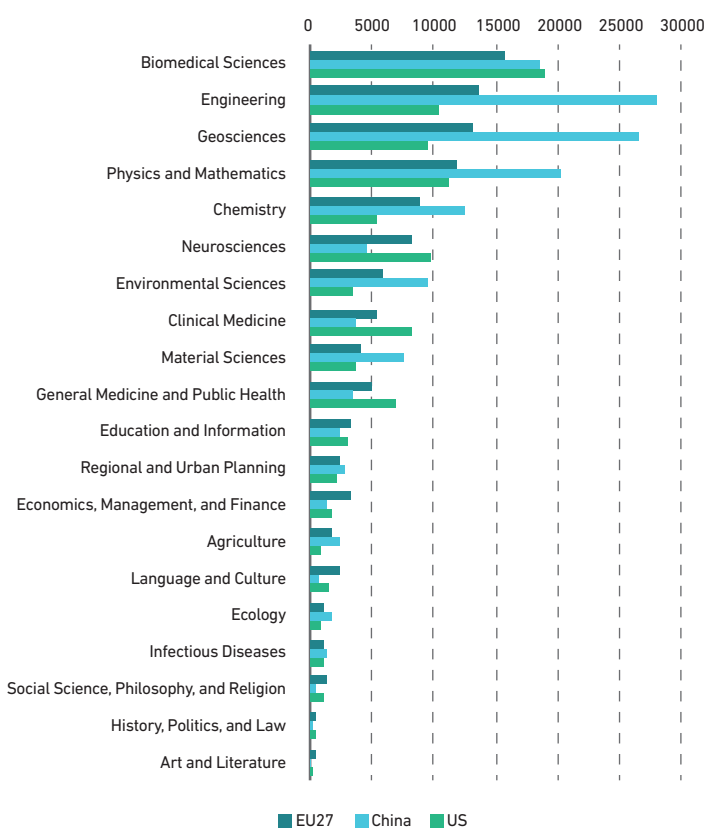
QS Quacquarelli Symonds es una de las instituciones internacionales que anualmente elabora un *ranking* sobre las mejores universidades del mundo, en el cual la investigación, a través del número de citaciones que reciben por parte de las instituciones, es ponderada con 20 % de la evaluación global (Quacquarelli Symonds, 2023).

	2024
Academic reputation	30 %
Employer reputation	15 %
Faculty student ratio	10 %
Citations per faculty	20 %
International faculty ratio	5 %
International student ratio	5 %
International research network	5 %
Employment outcomes	5 %
Sustainability	5 %

De la misma manera, las principales instituciones acreditadoras a nivel global, como AACSB y EFMD consideran a la investigación como una de las principales contribuciones de los docentes. Por ello, las instituciones universitarias están llamadas a investigar

más en las carreras que imparten, para lo cual es necesario romper los paradigmas tradicionales de investigación, con la aplicación ética de la IA en los procesos de investigación y mediante el análisis sobre el uso de la IA en los quehaceres profesionales.

El siguiente gráfico muestra el número de publicaciones sobre IA, entre los años 2017 y 2021, por ámbito científico.



Fuente: Comisión Europea, DG Investigación e Innovación, cálculos basados en Web of Datos científicos



EXPERIENCIA DE APRENDIZAJE REALISTA CON IA



Autor: Carlos Torres

En los últimos años hemos presenciado el notable desarrollo que experimentan las tecnologías y, aunque muchas son prometedoras y de interés para el sector educativo, podemos seleccionar tres de ellas que juegan un papel disruptivo en la educación; pues permiten crear vivencias inmersivas y llevar una experiencia realista al aula:

- **La realidad aumentada (AR):** Emplea en tiempo real una variedad de información, sea texto, audio, gráficos u otros elementos, para integrarla con los objetos del mundo real. De esta manera, su valor y diferenciación residen en la interacción del usuario con este mundo real. (Gartner Information Technology, 2023).
- **La realidad virtual (VR):** Emplea tecnología para crear un ambiente simulado que puede ser explorado omnidireccionalmente, de forma que se sitúe al usuario dentro del ambiente virtual, con el fin de lograr una experiencia inmersiva. (Ontario Institute for Studies in Education, 2023).
- Una **simulación** es un escenario instruccional donde el estudiante es colocado en un mundo definido por el profesor con la finalidad de representar una realidad con la que aquel pueda interactuar. El docente controla los parámetros desde los cuales este mundo funciona y los varía para ayudar a que los estudiantes alcancen el aprendizaje deseado. (University of New South Wales, 2023).

Puede parecer una visión simplista la que vamos a presentar, pero el objetivo último del proceso educativo es el de lograr que el estudiante complete exitosamente el aprendizaje. Por eso, las tecnologías no se introducen en el proceso educativo para tecnificarlo o automatizarlo *per se*, sino para mejorar la experiencia de aprendizaje y llevarla a nuevos niveles:

- El desarrollo tecnológico reciente, en particular el de la realidad aumentada y la realidad virtual, ha permitido que los profesores aprovechen las interacciones que estas tecnologías posibilitan para poder enseñar de forma más efectiva, pues es posible crear experiencias realistas del entorno donde se desea aplicar el conocimiento bajo estudio. (Capone y Lepore, 2020).
- Una simulación es una forma de aprendizaje experiencial. Es una estrategia que calza muy bien con los principios de enseñanza y aprendizaje constructivistas centrados en el estudiante, esto es, darle al estudiante la posibilidad de decidir qué aprender y cómo hacerlo, a partir de la construcción del entendimiento a través de experiencias e interacciones, en lugar de hacerlo solo pasivamente mediante el recibimiento de información. (University of New South Wales, 2023).

Para el logro de este objetivo, docentes de todo el mundo utilizan la AR, VR y la simulación para desarrollar las actividades y las experiencias académicas. Además, el desarrollo de la inteligencia artificial ha puesto a su alcance herramientas que les permiten potenciar sus diseños académicos y escenarios de enseñanza. Se ha acuñado el término realidad extendida (XR) para hacer referencia a los escenarios donde el realismo sobrepasa los modelos convencionales, lo cual posibilita nuevas y mejoradas oportunidades de aprendizaje.

Específicamente, la inteligencia artificial generativa (GAI) mejora los resultados de la AR, VR y las simulaciones por su capacidad de crear contenido dinámico que se adapta a las necesidades y las preferencias del estudiante, a través de entornos realistas que replican aquellos donde el estudiante se desenvolverá. Los principales aportes de la GAI se resumen en las siguientes líneas (Thompson, 2023):

- **Personalización:** Según el estilo de aprendizaje del alumno, la actualidad de contenidos, el nivel de conocimiento, el ritmo de avance, etcétera; todo llevado a cabo en tiempo real.
- **Aprendizaje adaptativo:** Mediante el análisis de respuestas, avances y logros del estudiante, y la presentación de contenido retador, pero adecuado a su nivel.
- **Retroalimentación y asistencia en tiempo real:** La GAI puede brindar orientación preliminar sobre los aspectos a mejorar, así como métodos sugeridos para hacerlo, siempre en tiempo real.
- **Mejora continua:** Brinda información de cuáles son los temas de mayor dificultad o transforma un contenido inicial, de tipo textual a, por ejemplo, secuencias de video que sean más efectivas en el proceso de aprendizaje.
- **Accesibilidad e inclusividad:** La GAI puede adaptar el contenido para estudiantes con diversas necesidades; esto incluye a quienes tengan alguna discapacidad. Se crean y promueven ambientes de aprendizaje inclusivos donde los alumnos pueden verdaderamente avanzar en su aprendizaje.



Quizás la mejor forma de valorar el impacto de emplear AR, VR, simulación, GAI u otras tecnologías inmersivas para aprovechar el realismo en la educación es presentar casos de éxito de su aplicación.

- **HEA₃RT:** Es un laboratorio de simulación avanzada que ha permitido la creación de un ecosistema abierto a la innovación, centrado en el usuario, con la capacidad de crear rápidamente cualquier espacio clínico del mundo real, monitoreado por sensores y video. Permite el aprendizaje extensivo antes de pasar a pruebas clínicas en vivo. (Stanford Medicine Healthcare AI Applied Research Team, 2023)
(<https://med.stanford.edu/healthcare-ai/simulation-lab.html>)
- **CLEVR:** Es un laboratorio del MIT que ha sido desplegado para crear experiencias de aprendizaje inmersivas basadas en realidad virtual (VR) que puedan ser usadas en las aulas de clase (como de las que dispone la Universidad de Lima). Por ejemplo, el juego educacional inmersivo 3D VR Cellverse facilita el aprendizaje de biología celular. (MIT Scheller Teacher Education Program, 2023)
(<https://education.mit.edu/project/clevr/>)
- **xREAL Lab, en The California State University:** Es un exponente de los grupos de laboratorios de realidad extendida que esta institución ha desplegado, y se presenta como un *hub* de innovación tecnológica interdisciplinario que permite que estudiantes, profesores y asociados de industria empleen tecnologías de avanzada para diseñar y crear experiencias de aprendizaje inmersivas para mejora del proceso de enseñanza y aprendizaje. (The California State University, 2023)
(<https://www.csusb.edu/xreal-lab>)



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS



Balla, E. (2023). *Automated grading systems: how AI is revolutionizing exam evaluation*. Data Science Central. TechTarget. <https://www.datasciencecentral.com/automated-grading-systems-how-ai-is-revolutionizing-exam-evaluation/>

Bryant, J. et al. (2020). *How artificial intelligence will impact K-12 teachers*. McKinsey & Company. <https://www.mckinsey.com/industries/education/our-insights/how-artificial-intelligence-will-impact-k-12-teachers#/>

Capone, R. y Lepore, M. (2020). Augmented reality to increase interaction and participation: A case study of undergraduate students in mathematics class. In L. Tommaso y P. Bourdot. *Augmented reality, virtual reality, and computer graphics: 7th International Conference, AVR 2020, Lecce, Italy, September 7–10, 2020, Proceedings, Part II 7* (pp. 185-204). Springer International Publishing.

ChatGPT. (2023). Respuesta generada a la pregunta: Por favor, presenta una lista de conceptos clave del tema Ética en el uso de la IA en la educación universitaria. Considerando los siguientes conceptos: IA y ética, inclusión, diversidad, protección de datos personales, sesgos en la *data* y en los resultados [mensaje en un foro de discusión en línea].

Claude.AI (2023). Respuesta generada a la pregunta: *Please write a short article of 300 words about the relationship of Artificial Intelligence and Ethics considering diversity, inclusion, personal data protection.*

Das, A. et al. (2023). The impact of AI-driven personalization on learners' performance. *International Journal of Computer Science and Engineering*, 11, 15-22. <https://doi.org/10.26438/ijcse/v11i8.1522>

Deveau, R. (2023). *AI-powered marketing and sales reach new heights with generative AI*. McKinsey.

Features. (s. f.). *Personalized learning for all students*. Wiley. <https://www.wiley.com/en-us/education/alta/features>

Flashcards Online-Crea Tarjetas Didácticas con Quizlet. (s. f.). Quizlet. <https://quizlet.com/es>

Gartner. (2023, 15 de octubre). *Augmented reality (AR)*. Information Technology Gartner Glossary. <https://www.gartner.com/en/information-technology/glossary/augmented-reality-ar>

Gartner. (2023). *GenAI Planning Workbook*. Gartner.

Gartner. (2023, 15 de agosto). *What generative AI means for business*. Gartner. https://www.gartner.com/en/insights/generative-ai-for-business?utm_campaign=RM_GB_2023_ITAI_C_BB1_GENAIDIGEST_MR&utm_medium=email&utm_source=Eloqua&cm_mmc=Eloqua_-_Email_-_LM_RM_GB_2023_ITAI_C_BB1_GENAIDIGEST_MR_-_0000

Harve, A. (2023). *AI-Enabled Assessment: Redefining Evaluation in Education*. Hurix. <https://www.hurix.com/ai-enabled-assessment-redefining-evaluation-in-education/>

Hashem, R. et al. (2024). AI to the rescue: Exploring the potential of ChatGPT as a teacher ally for workload relief and burnout prevention. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*, 19(023). <https://doi.org/10.58459/rptel.2024.19023>

Hinds, R. y Gupta, S. (2023, 6 de abril). *Customer experience is everyone's responsibility*. Harvard Business Review. <https://hbr.org/2023/04/customer-experience-is-everyones-responsibility>

Kwon, J. (2023). A study on ethical awareness changes and education in artificial intelligence society. *Revue d'Intelligence Artificielle*, 37(2), 341-345. <https://doi.org/10.18280/ria.370212>

Lillo, A. (2023). *IA vs IA: Cómo la integridad académica le hace frente a la inteligencia artificial*. Pontificia Universidad Católica de Chile. <http://www.uc.cl/noticias/ia-vs-ia-como-la-integridad-academica-le-hace-frente-a-la-inteligencia-artificial/>

McKinsey & Company. (2022, 7 de abril). *Using machine learning to improve student success in higher education*. McKinsey & Company. <https://www.mckinsey.com/industries/education/our-insights/using-machine-learning-to-improve-student-success-in-higher-education>



MIT Scheller Teacher Education Program. (2023, 15 de octubre). *CLEVR: Collaborative learning environments in virtual reality*. MIT STEP Lab.

<https://education.mit.edu/project/clevr/>

Online Math Tutoring with Guaranteed Results | Thinkster Math. (s. f.). Consultado el 25 de octubre de 2023.

<https://hellothinkster.com/>

Ontario Institute for Studies in Education, OISE. (2023, 15 de octubre). *Virtual reality in the classroom*. University of Toronto, OISE.

<https://guides.library.utoronto.ca/c.php?g=607624&p=4938314>

Pelletier, C. (2023). Against personalised learning. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*.

<https://doi.org/10.1007/s40593-023-00348-z>

Pushkar, P. et al. (2021, 11 de agosto). *The digital twin opportunity*. MIT Sloan Management Review.

<https://sloanreview.mit.edu/>: <https://sloanreview.mit.edu/article/the-digital-twin-opportunity/>

Quacquarelli Symods. (2023). 2024 Rankings Cycle. Support.qs.com.

<https://support.qs.com/hc/en-gb/articles/6478203732380-2024-Rankings-Cycle>

Rodríguez-Triana, M. et al. (2023). Evaluating the impact and usability of an AI-driven feedback system for learning design. En O. Viberg et al. (Ed.), *Responsive and sustainable educational futures* (pp. 324-338). Editorial Board Members.

Rouhiainen, L. (2019). *How AI and data could personalize higher education*. Harvard Business Review.

<https://hbr.org/2019/10/how-ai-and-data-could-personalize-higher-education>

Stanford Medicine Healthcare AI Applied Research Team. (2023, 15 de octubre). *HEA₃RT*. Stanford Medicine

<https://med.stanford.edu/healthcare-ai/simulation-lab.html>

TechTarget. (2023, 15 de agosto). *Artificial intelligence (AI) governance*. TechTarget Network.

<https://www.techtarget.com/searchenterpriseai/definition/AI-governance#:~:text=Artificial%20intelligence%20governance%20is%20the,in%20ethical%20and%20responsible%20ways.>

The California State University. (2023, 15 de octubre). *A reality beyond*. The California State University.

<https://education.mit.edu/project/clevr/>

Thompson, S. (2023, 11 de septiembre). VR, AR, and AI: The future of learning experiences. Virtual Speech.

<https://virtualspeech.com/blog/augmented-virtual-reality-future-of-learning-experience>

Tritscher, R. et al. (2023). Educ-AI-ted - Investigating educators' perspectives concerning the use of AI in university teaching and learning. En H. Niemi et al. (Eds.), *Learning technology for education challenges* (pp. 241-254). Springer.

United States, Department of Education. (2023). *Artificial intelligence and the future of teaching and learning: insights and recommendations*. Office of Educational Technology.

Universidad de Murcia. (2023). *Lola-Caso de éxito en la Universidad de Murcia*. 1MillionBot.

<https://1millionbot.com/caso-exito-lola/>

University of New South Wales. (2023, 15 de octubre). *Simulations*. Teaching.

<https://www.teaching.unsw.edu.au/simulation>

Sabater, V. (2023). *Las herramientas de IA que te ayudan en el aprendizaje*. La mente es maravillosa.

<https://lamenteemaravillosa.com/herramientas-ia-ayudan-aprendizaje/>

Govindarajan, V. y Venkatraman, N. V. (2022, mayo-junio). *The next great digital advantage*. Harvard Business Review.

<https://hbr.org/2022/05/the-next-great-digital-advantage>

Young, C. (2023, 14 de julio). *Build a winning AI strategy for your business*. Harvard Business Review.

Zawacki-Richter, O. et al. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education - where are the educators? *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16(1), 39.

<https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0>

OBSERVATORIO TECNOLÓGICO EQUIPO Y CONTACTO



EQUIPO

Nadia Katherine Rodríguez Rodríguez

Decana de la Facultad de Ingeniería

Andrea Matuk Chijner

Directora de la Carrera de Ingeniería de Sistemas

Percy Diez Quiñones Panduro

Coordinador

Ángel Agüero Correa

Miembro y colaborador

Guillermo Antonio Dávila Calle

Miembro y colaborador

José García Contto

Miembro y colaborador

Luis Horna Noriega

Miembro y colaborador

Carlos Torres Paredes

Miembro y colaborador

Karito Josefina Toribio Córdova

Estudiante de Comunicación

Joaquín Enrique Teves Gambini

Estudiante de Ingeniería de Sistemas

CONTACTO



Correo electrónico

ot@ulima.edu.pe



Instagram

[@observatoriotecnologicoulima](https://www.instagram.com/observatoriotecnologicoulima)