



Universidad del
Rosario

CRAI
Centro de Recursos para el
Aprendizaje y la Investigación

INTELIGENCIA ARTIFICIAL

A la vanguardia
de las **tendencias
internacionales**
en bibliotecas
académicas

2025

Cuarta edición

Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación - CRAI
Teléfono: 2970200 Dirección: Calle 12C No. 6-25 Bogotá D.C. Colombia

Malgorzata Lisowska Navarro, Directora CRAI
July Andrea García Amézquita, Jefe de Servicios y Formación CRAI
Humberto Blanco Castillo, Jefe Innovación y Proyectos CRAI
Janneth Espitia Castellanos, Jefe de Gestión y Desarrollo de Colecciones CRAI
Diseño y diagramación: Jennifer Lizeth Sáchica Siempira



Contenido

Pg.

Presentación	
Capítulo 1: Inteligencia Artificial: transformaciones y retos globales	5
Gobernanza y calidad de los datos	6
La comunicación interpersonal	9
La desinformación.....	11
La experiencia de usuario.....	14
Mercado laboral y nuevas competencias.....	16
Sostenibilidad ambiental	18
Capítulo 2: Implicaciones de la IA para la educación superior	21
Impacto en los procesos de enseñanza-aprendizaje	22
Productividad y reproducibilidad de la ciencia.....	27
Analítica de datos para la gestión académica	31
Capítulo 3: Implicaciones de la IA para las bibliotecas académicas.....	35
Formación de competencias digitales con énfasis en inteligencia artificial.....	37
Hiperpersonalización de la experiencia de usuario	40
Nuevos enfoques en gestión y desarrollo de colecciones	43
Curaduría de datos abiertos y reproducibilidad de la ciencia	45
Competencias del personal bibliotecario potencializadas.....	47
Resumen de implicaciones.....	49
Capítulo 4: Avances del CRAI UR en materia de IA.....	50
Programa IA con propósito: formación de competencias digitales con enfoque en IA y desinformación.....	51
Evaluación, adquisición y adopción de herramientas de IA.....	54
Portal de servicios al personal investigador UR.....	56
Declaración Institucional sobre el uso ético de la IA en la Investigación.....	57
Referencias	58
Tablas.....	64

Presentación

La irrupción de la inteligencia artificial (IA) marca un punto de inflexión en la educación superior y en las bibliotecas académicas. Ha pasado de ser una tendencia emergente y se convirtió en una tecnología de impacto transversal, capaz de transformar la manera como aprendemos, investigamos, comunicamos y gestionamos el conocimiento.

Esta cuarta edición del informe ***A la vanguardia de las tendencias internacionales en bibliotecas académicas*** dedica su eje temático de manera exclusiva a la Inteligencia Artificial (IA). Con ello buscamos ofrecer una mirada crítica y contextualizada, para comprender cómo esta tecnología está redefiniendo la educación y las bibliotecas académicas desde una perspectiva global y latinoamericana. Este documento, como es ya una costumbre, se basa en informes de organismos internacionales (EDUCAUSE¹, ACRL², UNESCO³ y la OCDE⁴) y adicionalmente escogimos una amplia bibliografía actualizada que los complementa y ofrece una mirada crítica de sus implicaciones.

El informe está dividido en tres grandes bloques, en los cuales se aborda el marco general para entender los retos y oportunidades que plantea la IA, su impacto en la educación superior y las implicaciones que trae para las bibliotecas académicas. Esta mirada se complementa con un cuarto capítulo, en el cual presentamos los avances concretos, relacionados con la implementación de la IA, en nuestro Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación (CRAI) de la Universidad del Rosario.

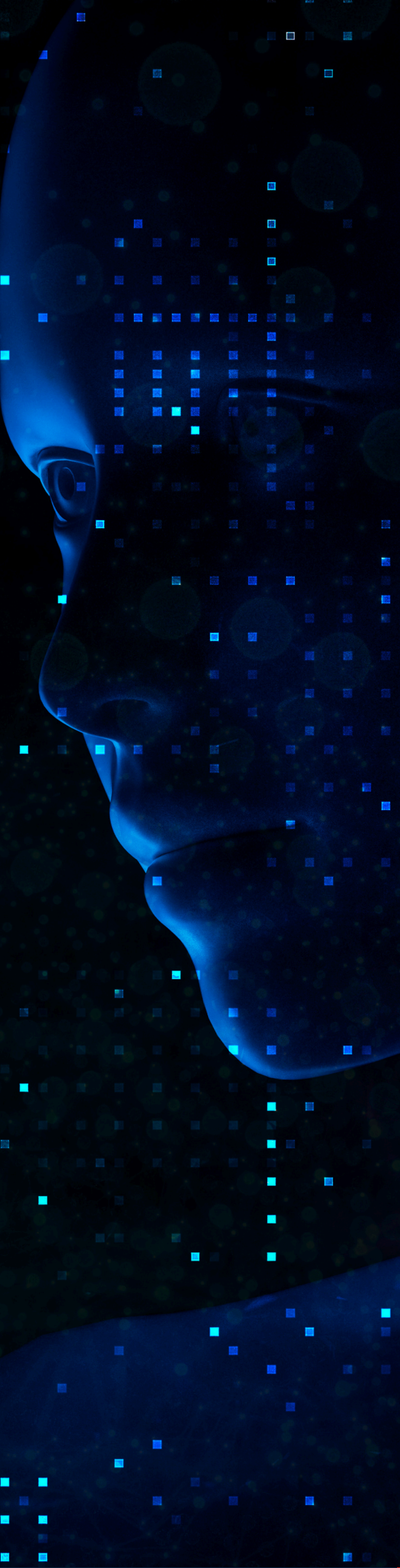
Con esta estructura, el documento busca no solo describir el estado actual de la inteligencia artificial, sino también ofrecer criterios de acción y reflexión para universidades y bibliotecas que enfrentan el desafío de integrar la IA de forma ética, responsable y sostenible en sus misiones académicas.

¹ EDUCAUSE: asociación sin ánimo de lucro que reúne a profesionales y líderes en educación superior, enfocada en el uso estratégico de la tecnología para mejorar la enseñanza, el aprendizaje y la gestión universitaria.

² ACRL (Association of College and Research Libraries): división de la American Library Association (ALA), dedicada a promover el desarrollo de bibliotecas académicas y de investigación, así como a fortalecer el papel de los bibliotecarios en la educación superior.

³ UNESCO (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura): organismo internacional que fomenta la cooperación entre países en los ámbitos de la educación, la ciencia, la cultura y la información, con un énfasis en el acceso abierto y la inclusión digital.

⁴ OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos): organismo internacional que agrupa a países miembros para discutir, diseñar y promover políticas públicas basadas en evidencia, incluidas aquellas relacionadas con la educación, la innovación y el acceso a la información.



Capítulo 1

Inteligencia Artificial: transformaciones y retos globales

La inteligencia artificial (IA) ha dejado de ser una tendencia emergente para consolidarse como una fuerza transformadora que incide en diversos ámbitos de la vida humana, entre ellos la economía, el mercado laboral, la sostenibilidad ambiental, la propiedad intelectual, la comunicación interpersonal, la legislación, la gobernanza, la educación y la investigación. En este apartado se describen sus principales características, implicaciones y retos.

Este apartado expone sus principales características, implicaciones y desafíos actuales.

Gobernanza y calidad de los datos



Los datos constituyen la base del desarrollo de la IA, y su calidad e integridad determinan el rendimiento, la objetividad y la confiabilidad de los modelos implementados. Cuando los sistemas son entrenados con datos sesgados o incompletos, existe el riesgo de reproducir desigualdades, generar desinformación y comprometer la objetividad de la investigación. Así mismo, la ausencia de transparencia en los conjuntos de entrenamiento dificulta la reproducibilidad científica y genera una crisis de confianza en los resultados producidos.


El material generado por sistemas de IA, en muchos casos, resulta complejo de auditar y se convierte en una “caja negra” que facilita la creación de deepfakes⁵ y la manipulación de comportamientos de los usuarios. Un ejemplo ilustrativo del uso de la IA para influir en la toma de decisiones de las personas se presentó en Estados Unidos en el año 2024, cuando se difundió de manera automatizada una imitación de la voz presidencial que desalentaba a la ciudadanía a participar en el proceso electoral (Swenson, 2024).

La UNESCO (2024), advierte sobre el potencial que tiene la IA para “incorporar prejuicios, (...) amenazar los derechos humanos y mucho más”, lo que, sumado a las “desigualdades estructurales, puede profundizar la exclusión de grupos ya marginados”.

Dado que la IA generativa se nutre de grandes corpus de información, lo cuales pueden incluir datos personales sin consentimiento explícito o material protegido por derechos de autor sin atribución adecuada, distintas organizaciones han avanzado en la definición de marcos regulatorios generales. Entre estos se destacan la Ley Inteligencia Artificial de la Unión Europea (European Parliament, 2023), las Guías Técnicas del Instituto Nacional de Estándares y Tecnología de los Estados Unidos (NIST) (Tabassi, 2023) y la Norma Internacional ISO/IEC 42001 para sistemas de gestión de Inteligencia Artificial, emitida conjuntamente por la Organización Internacional de Normalización (ISO) y la Comisión Electrotécnica Internacional (IEC)⁶.

⁵ Los deepfakes son contenidos audiovisuales (imágenes, audios o videos) generados o manipulados mediante técnicas avanzadas de inteligencia artificial, en particular a través de modelos de deep learning como las redes generativas antagónicas (GAN). Estas tecnologías permiten recrear o alterar con gran realismo la apariencia, los gestos o la voz de una persona, de manera que resulta difícil distinguirlos de contenidos auténticos.

⁶ISO/IEC 42001 es una norma internacional que establece los requisitos para un Sistema de Gestión de Inteligencia Artificial (SGIA)



Para documentar datos, objetivos, evaluaciones de impactos y medidas de mitigación, resulta recomendable apoyarse en perfiles de riesgo que permitan establecer controles para modelos generativos, como el NIST GAI Profile (National Institute of Standards and Technology (US), 2024). En esta línea, la Unión Europea ha establecido nuevas obligaciones de transparencia para el contenido sintético (incluido el generado por máquinas y deepfakes) en su Ley de IA. Entre estas obligaciones se incluye la exigencia de que los proveedores de contenido publiquen un “resumen suficientemente detallado” del material empleado en el entrenamiento, incluso cuando este se encuentre protegido por derechos de autor.

En Estados Unidos, la Copyright Office publicó entre 2024 y 2025 varios informes en los que se clarifica que las obras generadas exclusivamente por IA no están protegidas por derechos de autor. Así mismo, se presenta el análisis sobre posibles opciones regulatorias respecto al entrenamiento de modelos con obras protegidas. Por su parte, la Federal Communications Commission (FCC), principal autoridad estadounidense en materia de legislación, regulación e innovación tecnológica en comunicaciones prohibió el uso de voces generadas por IA en llamadas telefónicas (United States Copyright Office, 2025).

A pesar de estos avances, los informes coinciden en señalar la insuficiencia de marcos de gobernanza de datos robustos y en la necesidad de generar una cultura organizacional centrada en la ética digital. Persisten, además, dudas sobre la transparencia de los datos de entrenamiento, la trazabilidad de los contenidos y los mecanismos de compensación a titulares de derechos.

Con el fin de cerrar las brechas existentes, los desarrollos futuros deberían integrar varias dimensiones:

Privacidad y seguridad de datos

La prioridad es garantizar la aplicación de buenas prácticas de seguridad a lo largo de todo el ciclo de vida de los sistemas, tanto en el entrenamiento como en la operación a lo largo del ciclo de vida. Para ello, resultan útiles, guías como las publicadas en 2025 por la Cybersecurity & Infrastructure Security Agency CISA (2025), complementadas con programas de alfabetización en IA dirigidos al personal que emplea estas tecnologías.



Transparencia y trazabilidad

Iniciativas como la Ley de IA de la Unión Europea ofrecen un marco de referencia para organizaciones que desarrollan modelos de IA, al establecer obligaciones de identificación que permitan distinguir entre contenidos sintéticos y humanos, sin restringir usos legítimos.

Equilibrio entre innovación y derechos de autor

Es fundamental avanzar hacia modelos de licenciamiento y compensación que permitan un uso responsable de las obras protegidas. Los lineamientos de la United States Copyright Office (2025), constituyen una guía relevante para garantizar que tanto los proveedores como los titulares de derechos cuenten con reglas previsibles y mecanismos eficaces de cumplimiento.

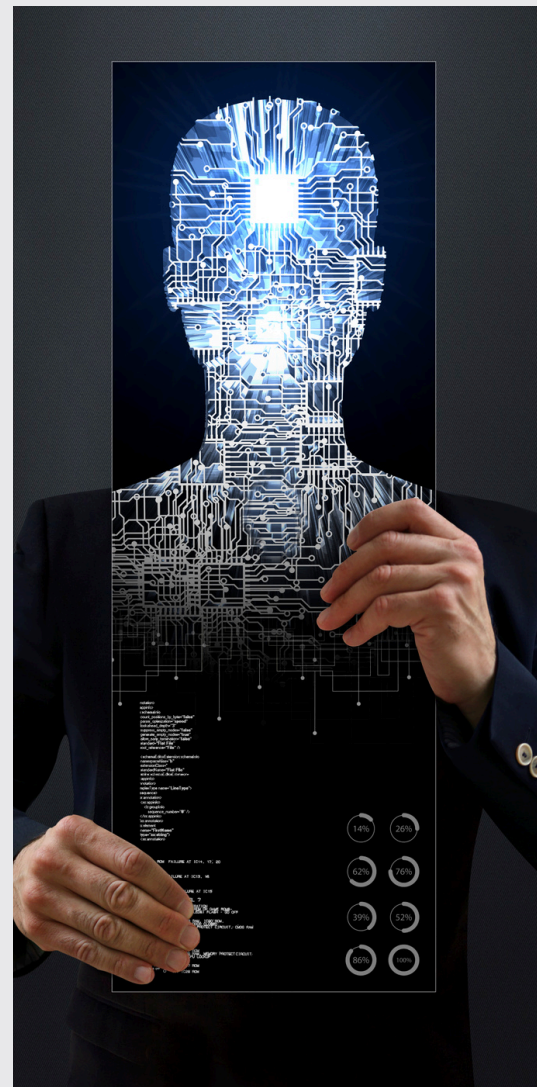


La comunicación interpersonal

Las oportunidades de interacción humana, aunque sean breves, son esenciales para fomentar un sentido de comunidad y pertenencia, constituyendo la base del tejido social. Prinzing y Fredrickson (2023), argumentan que la creciente automatización en la vida cotidiana, por ejemplo, mediante cajas de autopago en comercios o los asistentes personales de IA, reducen la frecuencia de los encuentros espontáneos cara a cara y contribuye al incremento de sentimientos de alienación social y soledad.

El uso del lenguaje natural en los sistemas de IA generativa, pueden crear vínculos emocionales con estas tecnologías y, en consecuencia, una menor necesidad del contacto humano, fenómeno denominado antropomorfización. Plataformas como Replika⁷ permite a los usuarios crear un compañero virtual a la medida, que aprende con cada interacción, mantiene recuerdos de interacciones anteriores y está siempre disponible para escuchar y realizar actividades virtuales con el usuario; ilustran la capacidad de estos sistemas para generar un lenguaje que transmite la percepción de empatía y apoyo emocional.

La interacción con asistentes de IA, como Alexa (de Amazon), transforma de forma implícita los patrones de comunicación, ya que habitúa a los usuarios a emplear estilos lingüísticos más simplificados y directos, a través de comandos o instrucciones simples. Este cambio limita la riqueza de la conversación; y fomenta un estilo comunicativo más transaccional y menos relacional entre humanos, donde el objetivo principal es la acción en lugar de las distintas formas de significado de las palabras.



⁷ Replika es una aplicación de chatbot con inteligencia artificial (IA) que se presenta como un compañero virtual personalizado. Disponible en: <https://replika.com/>



Por otra parte, el uso de IA para generar mensajes interpersonales (correos, whatsapps, mensajes en redes sociales) puede introducir un déficit de autenticidad. Aunque dichos mensajes suelen percibirse como útiles por incluir señales de apoyo informativo y emocional, también pueden socavar el valor relacional del mensaje, ya que el receptor difícilmente puede discernir si el contenido (en algunas ocasiones demasiado elocuente) refleja sentimientos genuinos o simplemente la habilidad para generar una instrucción precisa al sistema. Esto puede debilitar la confianza y la conexión interpersonal.

En síntesis, la integración de la inteligencia artificial en la vida cotidiana presenta un desafío significativo para la comunicación humana. La combinación entre una menor interacción espontánea y la simplificación del lenguaje amenaza con debilitar los cimientos de la conexión interpersonal, lo que podría reconfigurar el tejido social hacia un modelo donde la eficiencia tecnológica opaque el valor intrínseco de la empatía, la confianza y el entendimiento mutuo.

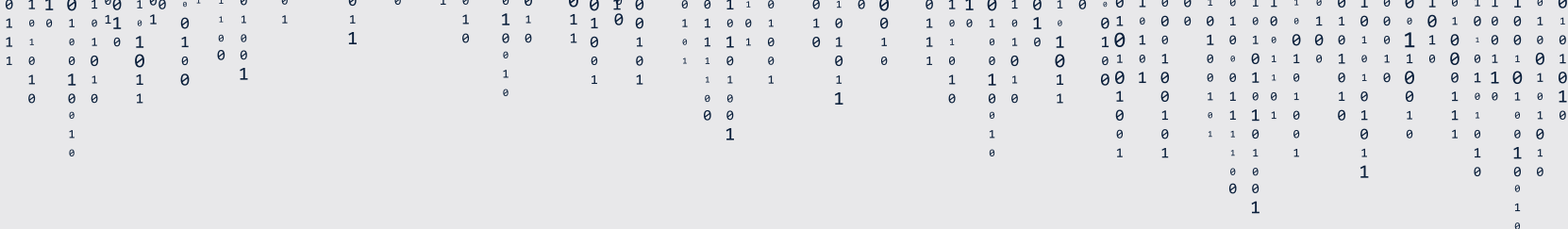


La desinformación



La preocupación social por los efectos negativos de la desinformación no es reciente; sin embargo, el tema se encuentra actualmente en el centro del debate debido al impacto de los contenidos generados por IA y su difusión a través de las redes sociales. Conviene precisar que el término “desinformación” en español se traduce en inglés de dos maneras distintas: “misinformation”, que se refiere al contenido falso o engañoso que se crea o comparte sin intención deliberada de dañar, y “disinformation”, que se refiere a la elaboración y difusión de la información falsa de manera intencional con el propósito de engañar.

En la actualidad, la desinformación está pasando de un enfoque homogéneo hacia narrativas más personalizadas y mucho más difíciles de contrarrestar. Esta transformación erosiona la confianza en los medios de comunicación, las instituciones y los expertos, al tiempo que profundiza la mayor polarización social. La desinformación generada por IA resulta particularmente convincente, ya que los modelos de aprendizaje automático potencian considerablemente la monitorización de redes sociales, el análisis de texto y de sentimientos, permitiendo predecir problemas sociales, la viralidad de las noticias y la vulnerabilidad de ciertos grupos. Los modelos de lenguaje extensos (LLM) ya pueden crear texto, fotos, audio y video cada vez más difíciles de distinguir del contenido orgánico. Además, al reducir drásticamente los costos de producción, disminuyen también las barreras de entrada para su creación y difusión. Un estudio reciente evidenció que las personas tienen un 3% menos de probabilidades de detectar tuits falsos generados por IA en comparación por escritos por humanos (Spitale et al., 2023).



El impacto de la desinformación no es únicamente teórico. Una serie de encuestas realizadas sobre las vacunas contra la COVID-19 demostraron que un sector de la población no solo cree en afirmaciones falsas, sino que también son más propensas a poner en riesgo su salud como consecuencia de estar narrativas (Ognyanova et al., 2021). De igual forma, otro estudio documentó un aumento sostenido de la desinformación en procesos electorales de 53 países, que incluyó información falsa o engañosa sobre procedimientos de votación, denuncias infundadas de fraude electoral y campañas destinadas a generar dudas sobre el voto por correo o en el extranjero (Bicu, 2025).

Si bien existen herramientas técnicas para identificar información errónea o campañas de desinformación coordinadas con el apoyo de IA, las soluciones tecnológicas tienen una eficacia limitada. Estrategias como las búsquedas inversas de imágenes suponen un gran esfuerzo por parte del usuario, mientras que la verificación de datos demanda tiempo y recursos considerables. Además, a la medida que se incrementa el volumen de contenidos generados o amplificadas por IA, la proporción de información que se puede verificar es cada vez menor. La eficacia de los algoritmos de detección también depende de la disponibilidad de grandes conjuntos de datos de entrenamiento y de la calidad de sus etiquetas.

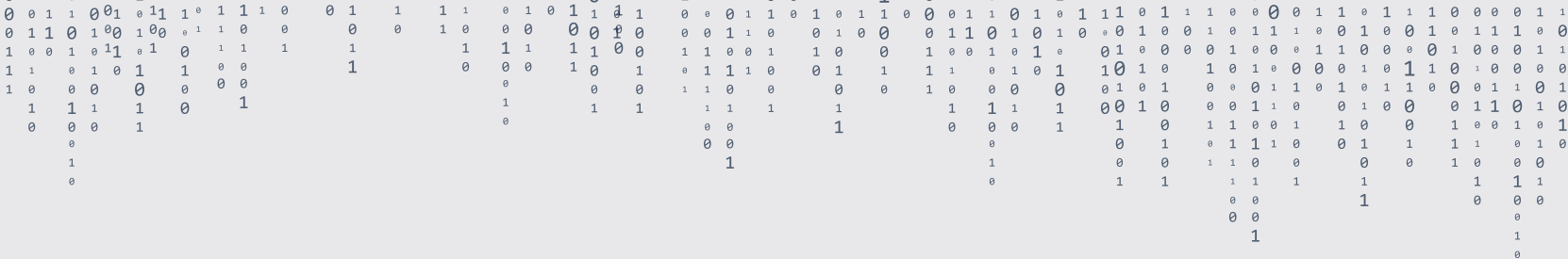
De cara al futuro la desinformación será más frecuente, más personalizada y difícil de detectar. En vista de esto, la alfabetización digital tradicional deberá ampliarse para incluir los aspectos clave como:

Conocimiento de herramientas de verificación

Resulta crucial instruir sobre los recursos técnicos disponibles para verificar la información, reportar contenidos falsos y fortalecer el pensamiento crítico.

Manejo de la información en condiciones de incertidumbre

Las personas tienden a preferir la certeza por lo que resulta esencial fomentar una mentalidad probabilística que reconozca que la información puede o no ser verdadera.



Interacción con información incierta

Comunicar la incertidumbre asociada a determinados datos es fundamental para que los usuarios puedan gestionarla adecuadamente y evitar que su difusión incremente falsamente la certeza de creencias previas.

Reconocimiento de operaciones de desinformación

Educar a la ciudadanía sobre los posibles actores que dirigen campañas de manipulación, sus motivaciones, técnicas, objetivos y vínculos con narrativas específicas ayuda a identificar cuándo es más probable que una información sea falsa.

En suma, enfrentar la desinformación constituye un desafío complejo porque requiere el desarrollo de múltiples competencias: identificar y verificar fuentes confiables, contrastar diversas perspectivas, revisar información validad por pares, corroborar citas y, finalmente, reflexionar sobre la nueva información en lugar de actuar precipitadamente.



```
0 0 0 1 1 0 1 0 1 1 0 0 0 1 1 0 1 1 0 1 1
0 0 0 1 1 0 0 1 0 0 0 1 1 0 1 0 1 0 0
0 1 1 0 0 1 1 0 0 0 1 0 0 1 0 1 0 0
1 0 1 1 1 0 0 1 1 1 1 1 0 1 0 1 1
0 1 1 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0
1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 0
0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 0
```



La experiencia de usuario

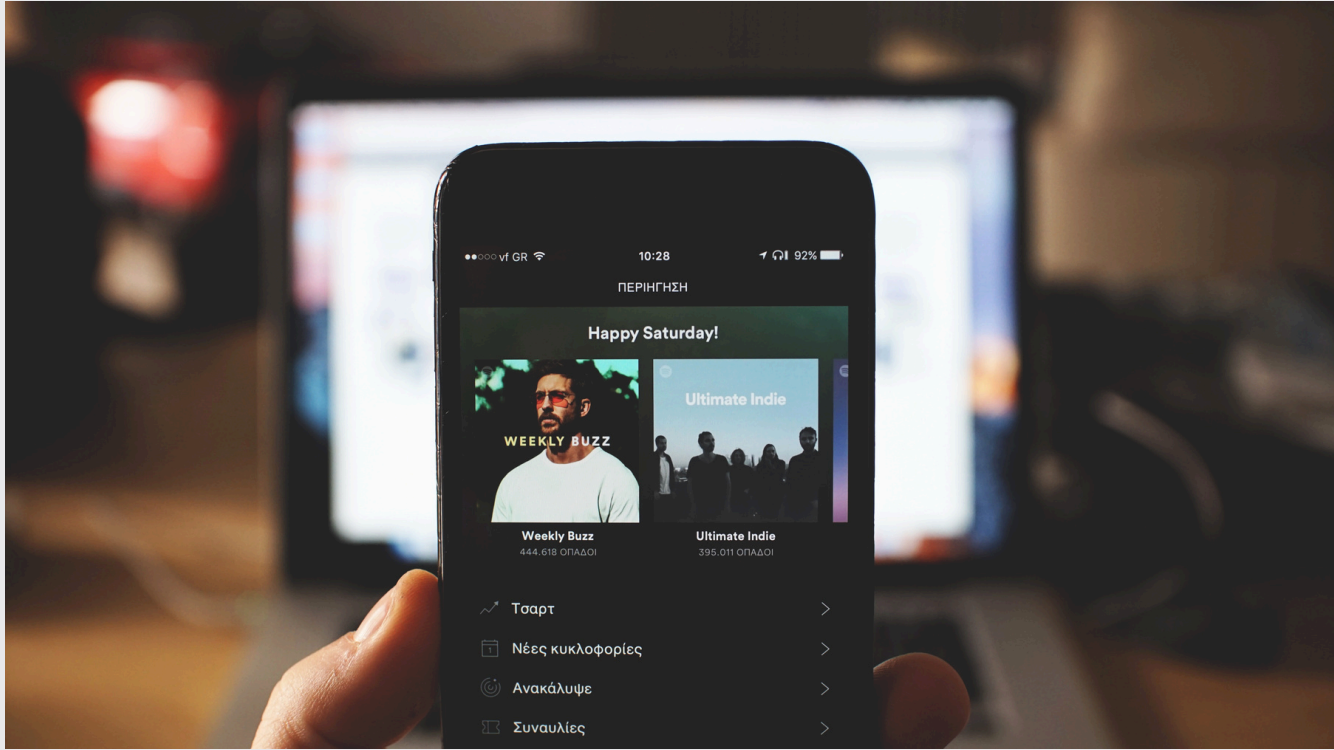
La IA generativa está transformando la experiencia de usuario (UX), al hacerla más personalizada, intuitiva y adaptativa. Los usuarios actuales esperan que los sistemas comprendan el contexto y la intención, e incluso que se anticipen a sus necesidades. Un estudio en el que participaron más de mil consumidores reveló que el 54% de ellos ha adoptado patrones de búsqueda más conversacionales (Bloomreach, 2025). Esta evolución en el comportamiento y las expectativas de los usuarios requiere cambios en las interfaces digitales, que deben orientarse hacia un diseño centrado en el usuario, dinámico y predictivo; capaz de adaptarse en tiempo real con cada interacción (Galán, 2025).

En este contexto, la hiperpersonalización emerge como un elemento central, ya que permite crear experiencias altamente individualizadas al adaptar dinámicamente el contenido en función no solo en datos demográficos, sino también del contexto, el comportamiento y las necesidades anticipadas de los usuarios (Blanco, 2025). Esta tendencia redefine el rol del profesional de UX, quien transita de ser un creador de artefactos estáticos a un administrador de sistemas dinámicos e inteligentes (Levy, 2025). Su labora se asemeja a un director de orquesta, con responsabilidades estratégicas que incluyen establecer las reglas que guían el funcionamiento de la IA (Hayes & Downie, 2024); garantizar la calidad de la interacción entre el usuario y la IA; evaluar los sesgos; proteger los datos sensibles y; en general garantizar interacciones personalizadas, transparentes y confiables.

Un claro ejemplo de la manera cómo la hiperpersonalización se traduce en una experiencia de usuario exitosa es la función DJ de Spotify, que utiliza análisis predictivo para revisar el historial de escucha de cada usuario y anticipar qué canciones podrían interesarle.

1 1 0 1 1
1 0 0 1 0 0
0 1 1 0 0 0
0 0 0 1 0 1
1 1 0 1 0 1 1
1 0 1 0 1 0
0 1 0 1 0 0
0 1 0 1 1
0 0 0 0
1 1 1 1
0 0 1
0
1
0

1 1 1 0 1 1
0 1 0 1 0 0
1 0 1 1 1 0
0 1 0 0 1 0 1
1 0 0 0 1 0
0 1 0 1 0 1
1 0 1 0 0 0
0 1 0 0 0 1
1 0 1 1 0 1
0 1 0 0 0 1
1 0 1 1 0 1
0 1 0 1 1 0
0 0 1 1 1
0 0 1 1 1
1 1 1 1
0 0
0 0
1



Esta herramienta combina modelos de lenguaje para crear comentarios o clips de audio, proporcionando contexto sobre canciones y artistas; al tiempo que emplea un tono empático en la selección musical. El resultado, es una experiencia única para cada persona, llegando a representar el 25% del tiempo total de escucha en la plataforma, demostrando cómo la IA puede potenciar el vínculo con los usuarios cuando se integra de manera efectiva en el diseño (Adrenalin, 2024).

No obstante, esta creciente ola de experiencias personalizadas basadas en IA introduce una tensión conocida como la paradoja de la privacidad (Chen et al., 2021). Por un lado, los usuarios valoran la personalización profunda; por otro, manifiestan creciente preocupación por el uso de sus datos personales. Un informe sobre la confianza digital de 2025 encontró que el 59% de los usuarios se siente incómodo con que sus datos personales sean utilizados para entrenar sistemas de IA (Rijo, 2025). Este hallazgo refuerza la necesidad de que la confianza no se considere solo una métrica de satisfacción, sino el pilar central desde donde se construye la estrategia de UX. En consecuencia, el diseño de estos sistemas inteligentes debe garantizar la transparencia, sobre los cuales se construya una experiencia del usuario ética y sostenible.



Mercado laboral y nuevas competencias

La automatización impulsada por la inteligencia artificial representa un desafío considerable para el mercado laboral global. Informes recientes proyectan un impacto significativo en los empleos; mientras que el Future of Jobs Report 2025, estima el desplazamiento de alrededor de 9 millones de puestos de trabajo, principalmente en roles vinculados a tareas repetitivas (World Economic Forum, 2025), otros análisis, como el de Goldman Sachs (2023), elevan esta cifra hasta 300 millones.

Frente a estas perspectivas, el Future of Jobs Report 2025 también prevé oportunidades, tales como la creación de aproximadamente 170 millones de nuevos empleos en la próxima década (World Economic Forum, 2025). A medida que la IA generativa se integre en los espacios de trabajo, las organizaciones se verán obligadas a invertir en programas que fortalezcan las competencias de sus colaboradores. En áreas de alta responsabilidad (como el diagnóstico clínico o el pilotaje de aeronaves),

la IA ya se emplea como herramienta de asistencia que potencia la labor humana sin reemplazarla.

El Future of Jobs Report 2025, destaca que, si bien la IA redefinirá la escala profesional y pondrá en riesgo empleos de nivel inicial (aquellos que desarrollan quienes están empezando a adquirir experiencia laboral), tanto empleadores como empleados tienen la posibilidad de priorizar el fortalecimiento de habilidades, la formación continua y las iniciativas de equidad para aprovechar su potencial (World Economic Forum, 2025).

Para 2030 el informe pronostica que los empleados contarán dentro de sus habilidades: la Inteligencia Artificial, el big data, la ciberseguridad y el conocimiento en redes. A la par, subraya que, junto a estas habilidades tecnológicas, cobrarán cada vez mayor relevancia capacidades humanas como el pensamiento creativo, la resiliencia, la curiosidad y el aprendizaje permanente.

Para capitalizar las oportunidades que brindan las herramientas de IA, la adaptación se presenta como un imperativo que implica una doble responsabilidad:

- **Para los trabajadores:** asumir un aprendizaje continuo e iterativo que les permita adquirir y actualizar competencias.
- **Para las organizaciones:** adoptar un enfoque estratégico que contemple el seguimiento de los principales avances en IA, la formación constante de los equipos y la construcción de escenarios prospectivos que cuestionen las visiones tradicionales.

De esta manera, es posible reconfigurar la relación entre las personas y la tecnología, pasando de una visión de competencia y hacia una de colaboración. La IA se coincide así, como un "copiloto del conocimiento", una herramienta que no reemplaza, sino que potencia las capacidades humanas.

Sostenibilidad ambiental

Al igual que en el ámbito laboral, el impacto ambiental de la IA presenta una dicotomía. Por un lado, genera una creciente preocupación debido a los altos costos ambientales asociados a su uso; por otro, se posiciona como una aliada estratégica para monitorear y promover la sostenibilidad global. El consumo energético y de recursos naturales vinculado a la IA es considerable. Aunque suele percibirse como una tecnología en la nube, su funcionamiento depende de infraestructuras físicas robustas (centros de datos), de recursos primarios para su construcción (como el silicio y las tierras raras), y de mecanismos que garanticen su operación continua, entre ellos el agua dulce para la refrigeración.

Los grandes centros de datos constituyen la base tecnológica de la IA. Estos demandan grandes volúmenes de electricidad, incrementando las emisiones de dióxido de carbono y la presión sobre las redes eléctricas. El artículo “Explained: Generative AI’s environmental impact”, señala que una investigación de Google y la Universidad de California en Berkeley en 2021, estimó que el entrenamiento de un modelo como GTP consumió 1.287 megavatios hora de electricidad (suficientes para abastecer a 120 hogares estadounidenses en un año), generando aproximadamente 552 toneladas de dióxido de carbono (Zewe, 2025).

El problema se extiende más allá de los costos de entrenamiento de modelos. La fase de inferencia (es decir, la generación de respuestas a las consultas de los usuarios), representa un consumo aun mayor, debido a al alto volumen de interacciones. A este gasto energético se suma la necesidad de grandes volúmenes de agua dulce para la enfriar los servidores. Según el informe citado, se calcula que cada kilovatio-hora consumido requiere alrededor de dos litros de agua. Por lo tanto, el impacto ambiental de la operación diaria de estos modelos es un factor crítico para considerar.

La sostenibilidad también se ve comprometida por la rápida obsolescencia del hardware. Wang et al. (2024), advierten que la capacidad de cómputo de la IA podría multiplicarse por 500 entre 2020 y 2030, lo que implica un aumento significativo en la generación de residuos electrónicos (e-waste). El estudio proyecta que, sin medidas de mitigación, la IA podría producir entre 1,2 y 5 millones de toneladas métricas de desechos electrónicos en ese periodo, situación que exige con urgencia una gestión sostenible de estos residuos.

A pesar de su considerable huella ambiental, la IA ofrece un notable potencial para enfrentar el cambio climático, la pérdida de biodiversidad y la contaminación. Su capacidad para procesar grandes volúmenes de datos, identificar patrones y optimizar sistemas a grandes velocidades, la convierte en una herramienta clave para avanzar hacia la sostenibilidad.

Entre sus aplicaciones más relevantes se destacan las siguientes:

Simulación y predicción climatológica:

la IA permite el desarrollo de modelos regionales de alta precisión, capaces de predecir con mayor detalle la afectación sobre una comunidad específica. También, se han creado sistemas de alerta temprana, como el implementado por el Ministerio de Agricultura de Chile que prevé, por ejemplo, sequías agrícolas con 3 meses de anticipación y un 95% de precisión (Menéndez, 2019).

Conservación de la biodiversidad:

En Kenia, el uso de cámaras térmicas y de visión nocturna con IA permite detectar actividades de caza furtiva de rinocerontes y activar respuestas inmediatas por parte de los guardaparques (Kent, 2025).

Mitigación ambiental: El artículo 9 forma en que la IA ayuda a combatir el cambio climático, describe tres aplicaciones destacadas: la detección temprana de la tala ilegal mediante imágenes satelitales; la optimización de la economía circular en plantas de clasificación de residuos; y la reforestación con drones impulsados por IA en Brasil, capaces de sembrar semillas 100 veces más rápido que los métodos manuales (Masterson, 2024).

Optimización de energías renovables: mediante el análisis de datos meteorológicos y de consumo, la IA facilita la integración de energías solar y eólica, superando el problema de la intermitencia. Esto contribuye a equilibrar la oferta y la demanda en tiempo real, mejorar el almacenamiento y reducir pérdidas en la distribución, haciendo que todo el sistema sea más estable y eficiente.

Estos casos evidencian el potencial de la IA como recurso fundamental para enfrentar los desafíos ambientales, aunque su aplicación debe regirse por principios de sostenibilidad. El Horizon Report 2024 enfatiza que las instituciones deben desarrollar estrategias que aseguren un uso responsable de estas nuevas tecnologías y recopilar datos de manera respetuosa con el medio ambiente (EDUCAUSE, 2024).

En este contexto, se destacan dos estrategias de sostenibilidad:

- ***El desarrollo de la IA Verde:*** Este campo de investigación y desarrollo se centra en mejorar la eficiencia computacional y reducir el impacto ambiental de los sistemas de IA a lo largo de todo su ciclo de vida. Esto se logra mediante la creación de algoritmos más eficientes y computacionalmente menos costosos, el uso de hardware mucho más especializado y el fomento de una cultura de reutilización y reciclaje de los componentes de hardware.
- ***Fomento de la responsabilidad corporativa:*** Las empresas líderes en la industria de IA, como Google, Intel o Amazon desempeñan un papel central en la compensación de la huella de carbono asociada con sus operaciones (Diaz, 2021).

En suma, la IA se perfila como un instrumento con doble rostro; puede profundizar la crisis ambiental si se utiliza de manera indiscriminada, pero también puede ser un catalizador para la sostenibilidad, siempre que se acompañe de estrategias responsables y de una gobernanza tecnológica consciente de su impacto.

Capítulo 2

Implicaciones de la IA para la educación superior

La inteligencia artificial (IA) está reconfigurando de manera decisiva los procesos de enseñanza-aprendizaje y de investigación en la educación superior. Su incorporación ofrece múltiples ventajas ya que permite personalizar las trayectorias formativas; proporcionar retroalimentación en tiempo real y optimizar tareas administrativas.

Impacto en los procesos de enseñanza-aprendizaje

Desde el punto de vista pedagógico, la educación superior se enfrenta a un nuevo paradigma en el que la IA transforma la relación tradicional entre docentes y estudiantes, configurando lo que diversos organismos internacionales han denominado una dinámica triangular docente-IA-estudiante. En este nuevo marco, la IA actúa como un tercer actor mediador, capaz de proveer información, retroalimentación y apoyo adaptativo, modificando así los flujos de comunicación y de aprendizaje en el aula universitaria (UNESCO, 2025b). Mientras la IA aporta velocidad, personalización y capacidad de procesamiento, los docentes mantienen la responsabilidad de orientar el aprendizaje hacia la construcción de conocimiento significativo, el desarrollo del pensamiento crítico y la formación ciudadana.

En este contexto, el rol del docente deja de centrarse en la transmisión de contenidos para orientarse hacia el diseño experiencias de aprendizaje mediadas por tecnología; la promoción de una reflexión crítica y la garantía de un uso ético de las herramientas de IA. Este cambio se traduce en la necesidad de adquirir nuevas competencias que permitan integrar la IA en la práctica educativa de manera efectiva, equitativa y humanista. Esto implica que los profesores desarrollen capacidades específicas para asegurar que la IA se emplee con fines pedagógicos, de manera crítica y ética, evitando una dependencia excesiva que reduzca la autonomía y el criterio profesional de los educadores.

A la fecha, pocos países han implementado programas para capacitar a los docentes en materia de IA; razón por la que la UNESCO (2025a), elaboró un Marco de competencias en materia de inteligencia artificial para docentes, con el fin de orientar la integración ética, crítica y pedagógica de estas tecnologías en la educación. Este marco enfatiza que la IA debe complementar, y no sustituir la acción humana.

La propuesta de la UNESCO define los conocimientos, habilidades y valores que los docentes deben dominar en la era de la IA. Desarrollada bajo los principios de protección de los derechos de los docentes, del fortalecimiento de la capacidad de acción humana y de la promoción de la sostenibilidad, la publicación describe 15 competencias que atraviesan cinco ámbitos: una forma de pensar centrada en el ser humano, la ética de la IA, los fundamentos y aplicaciones de la IA, la pedagogía de la IA, y la IA para el aprendizaje profesional. Estas competencias se clasifican en tres niveles de progresión: adquirir, profundizar y crear; que orientan el tránsito de los docentes desde la comprensión inicial hasta el liderazgo innovador en el uso de la IA en la educación (UNESCO, 2025a).

La Tabla 1, sintetiza las competencias que aborda el marco de la UNESCO, ofreciendo una visión estructurada de las capacidades esperadas en cada ámbito, desde la reflexión humanista y ética hasta la integración pedagógica y el aprendizaje profesional continuo.

Tabla 1 Síntesis de las competencias el marco de la UNESCO

Ámbito	Adquirir	Profundizar	Crear
Una forma de pensar centrada en el ser humano	Comprender que la IA es dirigida por humanos y reconocer su impacto en la autonomía y los derechos.	Evaluar críticamente las capacidades de la IA y las afirmaciones sobre su capacidad de sustituir decisiones humanas clave.	Contribuir a sociedades inclusivas de IA, promoviendo bienestar, inclusión y justicia social.
La ética de la IA	Reconocer principios básicos de interacción ética con la IA: derechos humanos, diversidad cultural y sostenibilidad.	Incorporar normas éticas en el uso de herramientas de IA, datos y contenidos generados por IA.	Liderar debates y acciones sobre ética de la IA y cocrear normas para su uso educativo.
Fundamentos y aplicaciones de la IA	Adquirir conocimientos básicos sobre definición, modelos, datos, algoritmos y categorías de tecnologías de IA.	Usar con destreza herramientas de IA en la práctica educativa, integrando principios éticos.	Personalizar o modificar herramientas de IA para crear entornos de aprendizaje inclusivos.
Pedagogía de la IA	Identificar beneficios pedagógicos de la IA para planificar, enseñar y evaluar, mitigando riesgos.	Integrar la IA en prácticas centradas en el estudiante para fomentar participación y pensamiento crítico.	Evaluar críticamente el impacto de la IA y diseñar escenarios de aprendizaje inmersivos e innovadores.
IA para el aprendizaje profesional	Explorar herramientas de IA para el desarrollo profesional, la autoevaluación y la personalización del aprendizaje.	Usar IA en comunidades de aprendizaje profesional, compartiendo recursos y adaptando prácticas.	Modificar herramientas de IA y validar estrategias para mejorar el desarrollo profesional propio y colectivo.

El reto no consiste únicamente en utilizar la IA como un recurso pedagógico, sino en integrarla desde un enfoque centrado en el ser humano, que priorice la acción y la capacidad de los estudiantes para ejercer autonomía, juicio crítico y responsabilidad en su proceso de aprendizaje. En el contexto de la inteligencia artificial, este concepto implica que los estudiantes mantengan el control consciente sobre cómo y con qué fines utilizan las herramientas tecnológicas, evitando una dependencia pasiva de los sistemas automatizados. En este sentido, la docencia en la era de la IA se orienta hacia una práctica reflexiva, crítica y ética, en la que el profesorado asume un papel estratégico para garantizar que la tecnología complemente y no sustituya la interacción educativa y la construcción colectiva del conocimiento.



Por su parte, los estudiantes, quienes interactúan de manera simultánea con la orientación del profesorado, las herramientas de inteligencia artificial y diversos entornos digitales; necesitan desarrollar competencias digitales que integren la alfabetización en IA. Dichas competencias abarcan desde el dominio básico de las tecnologías digitales hasta la capacidad de evaluar críticamente la información y producir y comunicar contenidos en espacios virtuales. En la actualidad, se constituyen en un requisito indispensable tanto para la formación universitaria como para el ejercicio profesional en sociedades altamente digitalizadas (OECD, 2025).

La alfabetización en IA se ha consolidado como una extensión de dichas competencias digitales, al definirse como la capacidad de comprender cómo funciona la inteligencia artificial, utilizarla de manera informada y responsable, e interactuar críticamente con sus resultados. Este concepto va más allá del dominio técnico de las herramientas, implica reconocer las limitaciones de los sistemas inteligentes, identificar sesgos algorítmicos y evaluar los riesgos asociados con la privacidad, la seguridad y la equidad en su uso (UNESCO, 2025a).

La alfabetización en IA debe abordarse como un proceso progresivo e integrado de manera transversal en los planes de estudio, permitiendo que los estudiantes desarrollen no solo habilidades prácticas, sino también marcos de referencia éticos y sociales. De acuerdo con UNESCO (2025b), casi la mitad de los estudiantes aún sienten no estar preparados para un futuro impulsado por la IA, lo que pone en evidencia la urgencia de diseñar políticas institucionales que aseguren su formación en este ámbito.

Las competencias digitales y la alfabetización en IA están directamente vinculadas con la empleabilidad y la participación ciudadana. Se estima que alrededor del 60% de los empleos experimentarán transformaciones significativas debido a la automatización y la IA, lo que demanda profesionales capaces de adaptarse a entornos tecnológicos dinámicos y de aprender a lo largo de toda la vida (OECD, 2025).

Paralelamente, la alfabetización digital y científica se entiende cada vez más como un derecho fundamental, que permite a los estudiantes participar de manera crítica y responsable en sociedades democráticas cada vez más mediadas por la tecnología (OECD, 2025).

En consecuencia, la formación universitaria no puede limitarse a dotar a los estudiantes de habilidades técnicas instrumentales, sino que debe orientarse a la construcción de competencias integrales que combinen el dominio digital, la alfabetización en IA y el desarrollo de pensamiento crítico y creativo. Esta combinación no solo prepara para un mercado laboral en transformación, sino que también fortalece la capacidad de los futuros profesionales para actuar con ética, responsabilidad y compromiso social en contextos donde la inteligencia artificial será un componente estructural de la vida académica, laboral y ciudadana.



Las herramientas basadas en IA facilitan la instrucción adaptativa y el acompañamiento diferenciado, lo que puede fortalecer la motivación de los estudiantes y contribuir al logro de los resultados del aprendizaje esperados. Al mismo tiempo, estas tecnologías proporcionan a los docentes información detallada sobre el progreso de los estudiantes, constituyéndose en un insumo relevante para la toma de decisiones pedagógicas (UNESCO, 2025a, 2025b).

No obstante, este panorama no está exento de tensiones. Una de las principales preocupaciones es la amenaza a la agencia humana⁸ y al rol docente, ya que una dependencia excesiva de sistemas automatizados podría reducir el valor de la interacción pedagógica, debilitando la relación educativa. En este sentido, organismos internacionales subrayan que la IA debe complementar, y no reemplazar, la inteligencia y la interacción humanas (UNESCO, 2025a, 2025b).

A lo anterior se suman desafíos éticos y de equidad, tales como, el tratamiento de datos personales, la transparencia algorítmica y los sesgos incorporados en los sistemas de IA plantean riesgos para la privacidad y la inclusión, mientras que las brechas digitales amenazan con ampliar desigualdades entre estudiantes e instituciones con distinto acceso a infraestructura tecnológica (OECD, 2025; UNESCO, 2025b).



⁸ La expresión "agencia humana" hace referencia a la capacidad de docentes y estudiantes para ejercer autonomía, juicio crítico y responsabilidad ética en contextos mediados por IA, evitando que las decisiones educativas queden subordinadas exclusivamente a sistemas algorítmicos.

Productividad y reproducibilidad de la ciencia.



La inteligencia artificial se integra de manera creciente en las prácticas científicas, actuando como un catalizador que acelera los procesos y reta a los investigadores a redefinir su papel en la investigación, desde la concepción de ideas hasta la difusión de resultados.

El uso de la IA a lo largo del ciclo de investigación plantea interrogantes sobre la autoría, el plagio y la originalidad del trabajo científico. Los investigadores (como autores humanos) deben asumir la plena responsabilidad sobre la precisión y la integridad del contenido, incluidas las secciones generadas con IA, y declarar de manera explícita su utilización (Spinak, 2023).

Mediante el aprendizaje automático y el deep learning, la IA ha abierto nuevas posibilidades para analizar grandes volúmenes de información en tiempo real, identificar patrones complejos y anticipar fenómenos de alta incertidumbre. Estos avances permiten diseñar modelos predictivos y prescriptivos aplicables tanto en ciencias naturales como en humanidades y ciencias sociales.



La generación exponencial de datos científicos ha convertido al big data en un insumo estratégico para la investigación. Los algoritmos de aprendizaje automático (machine learning) pueden identificar tendencias y correlaciones que no siempre resultan evidentes para los humanos, así como examinar decenas de miles de artículos en una fracción del tiempo. Sistemas avanzados como "The AI Scientist-v2" emplean modelos de lenguaje para generar o refinar ideas, evaluando su novedad antes de la experimentación (Louf, 2024), mientras que herramientas como ASReview⁹ automatizan el filtrado y el resumen de hallazgos, acelerando la síntesis del conocimiento. Sin embargo, estas plataformas no están exentas de limitaciones. Un estudio de validación de 2025 sobre el rendimiento de ChatGPT-4o en la investigación del dolor crónico

reveló que, si bien el modelo sobresalía por su precisión en las revisiones, su sensibilidad para el análisis de resúmenes fue de apenas 54,9%, lo que implicaba el riesgo de omitir estudios relevantes (Purewal et al., 2025). Este hallazgo refuerza la idea de que la supervisión humana sigue siendo indispensable para garantizar el rigor y la exhaustividad de la investigación.

El uso intensivo de datos plantea, también, grandes retos relacionados con privacidad, la gobernanza y la sostenibilidad ambiental, que requieren marcos regulatorios y políticas institucionales sólidas.

En un contexto académico regido por el mantra publish or perish, la producción de artículos científicos se acelera cada vez más, privilegiando en ocasiones la cantidad sobre la calidad. Entre 2015 y 2024, el número de estudios de investigación indexados en la base de datos Web of Science creció un 48 %, al pasar de 1,71 millones a 2,53 millones (Sample, 2025).

⁹ Una herramienta de código abierto para la revisión sistemática de literatura. Disponible en: <https://www.uu.nl/en/organisation/methodology-and-statistics/our-open-source-software/asreview>

Si bien las plataformas basadas en IA prometen aumentar la productividad y aliviar parcialmente la presión por publicar, también introducen riesgos significativos: la marginación del pensamiento crítico y reflexivo, así como la tendencia a una "superficialidad metodológica", donde la investigación se asemeja a una línea de ensamblaje de componentes generados por IA (revisión de literatura, análisis de datos, redacción de textos). Expertos advierten sobre la "pérdida de habilidades" y la disminución de las capacidades de pensamiento crítico a medida que se intensifica la dependencia de resúmenes y análisis automatizados (Velasguí López et al., 2025).

El uso de la IA en la autoría de manuscritos es quizá el ámbito más controvertido. Las herramientas de IA se utilizan ampliamente en la estructuración del lenguaje, lo cual resulta particularmente beneficioso para los hablantes no nativos de inglés. Una encuesta reciente revela que el 46,3% de los estudiantes e investigadores utilizan la IA para la redacción y edición de textos académicos (Zendy, 2025).

Esta transformación del proceso de investigación también está siendo capitalizada por las grandes editoriales académicas y proveedores de datos, que desarrollan plataformas de IA integradas en sus ecosistemas de descubrimiento y difusión científica. Ejemplos destacados incluyen:

Web of Science Research Intelligence (Clarivate): conjunto de soluciones nativas de IA que no solo se centran en el descubrimiento, sino también en la gestión de la investigación y la toma de decisiones estratégicas para las instituciones (Clarivate, 2025). Incluye asistentes de IA para investigación emergente; oportunidades de financiación; impacto de la investigación; análisis de colaboración y creación de equipos. Además, cuenta con capacidad para crear visualizaciones dinámicas como mapas temáticos y redes de co-citación.

Scopus AI (Elsevier): producto de IA generativa basado en ChatGPT-3.5 y entrenado exclusivamente con contenido curado de la base de datos Scopus desde 2013 (Elsevier, 2024). Utiliza la tecnología pendiente de patente llamada RAG Fusion y una herramienta Copilot para optimizar la búsqueda (Scopus AI, 2025), ofreciendo resúmenes ampliados, identificación de expertos académicos y detección de temas emergentes, entre otros.

Independientemente de la plataforma, este modelo de desarrollo de herramientas de IA propietarias, entrenadas con contenido protegido por derechos de autor y sustentadas en bases de datos comerciales específica, configura un "jardín amurallado" (walled garden). De este modo, las síntesis de investigación dependen de la visión parcial de una sola fuente, lo que plantea dudas sobre la neutralidad de los resúmenes generados por IA (De Leon et al., 2025). Así mismo, las herramientas de IA especializadas en la gestión y evaluación de la investigación pueden descartar la investigación no convencional o la impulsada por la curiosidad, para priorizar lo que la IA identifica como "emergente" o "financiable".

En términos generales, persisten riesgos sistémicos que amenazan la objetividad y la reproducibilidad de la ciencia:

- **Sesgos en los datos:** el axioma de que los modelos de IA son tan buenos como los datos con los que se entrenan, plantea un desafío central para la objetividad científica. Los modelos entrenados con la literatura científica existente pueden heredar y amplificar sesgos, generando resultados parcializados. Por ejemplo, una herramienta de IA que seleccione revisores de artículos podría favorecer nombres de ciertas regiones o publicaciones con características lingüísticas específicas, excluyendo a otros (Dilmegani, 2025). Esto exige auditar activamente los procesos en busca de sesgos ocultos, en lugar de confiar en los resultados de la IA a ciegas.
- **Crisis de reproducibilidad:** un principio básico del método científico es la reproducibilidad de los resultados. Si los parámetros o datos de entrenamiento de un modelo no se divulgan, sus resultados no pueden ser verificados de forma independiente, lo que genera una "crisis de reproducibilidad" en la investigación asistida por la IA (Elaie, 2025).
- **Apertura del conocimiento:** aunque la IA puede acelerar los procesos de apertura del conocimiento y reducir las barreras de acceso a la información científica, en línea con las recomendaciones de la UNESCO sobre ciencia abierta; siguen vigentes los retos relacionados con la transparencia, la trazabilidad de los algoritmos y la mitigación de sesgos que podrían limitar la inclusión y diversidad en la producción de conocimiento.

Se puede concluir que los sistemas actuales aún requieren una dirección de investigación de alto nivel ejercida por humanos. Todas las infraestructuras presentes y futuras deben considerar el juicio humano como un componente arquitectónico permanente capaz de aportar una visión no computacional y de asumir la responsabilidad última sobre el proceso y los resultados.

Analítica de datos para la gestión académica

La incorporación de la analítica de datos en la educación superior se ha consolidado como un eje estratégico para la gestión académica y la innovación pedagógica. Su principal valor radica en la capacidad de la inteligencia artificial para procesar grandes volúmenes de información, identificar patrones complejos y ofrecer evidencias que permitan anticipar escenarios educativos, optimizar recursos y personalizar las experiencias de aprendizaje. Informes como el “EDUCAUSE Horizon Report: Teaching and Learning Edition”, destacan que la analítica de datos no solo está transformando la enseñanza, sino que también se ha convertido en un recurso indispensable para la toma de decisiones institucionales en contextos caracterizados por la complejidad y la incertidumbre (EDUCAUSE, 2024, 2025).

La tendencia hacia la recolección y el análisis sistemático de información refleja un creciente interés institucional en anticipar comportamientos estudiantiles, mejorar la retención y fortalecer el éxito académico (EDUCAUSE, 2024). A la vez, la irrupción de la inteligencia artificial generativa ha ampliado las posibilidades de documentar el aprendizaje de manera más dinámica y precisa, abriendo camino hacia entornos personalizados basados en evidencias (EDUCAUSE, 2025). Sin embargo, junto con estas oportunidades emergen dilemas éticos y sociales de gran envergadura. Tanto EDUCAUSE como la OECD advierten sobre los riesgos asociados al uso intensivo de datos, en particular en lo referente a la privacidad, la equidad y los marcos de gobernanza (EDUCAUSE, 2024; OECD, 2025). La ausencia de regulaciones eficaces podría derivar en decisiones automatizadas sin supervisión humana, sesgos algorítmicos y vulneraciones a los derechos digitales (EDUCAUSE, 2025).

La protección de los datos personales se erige, en este sentido, como un desafío estructural. La OECD (2025), plantea que no puede abordarse únicamente desde la técnica, sino que exige una visión integral que combine normativas claras, competencias digitales críticas y la garantía del derecho a la privacidad como un componente esencial de la ciudadanía digital. El informe de EDUCAUSE (2025) coincide al señalar que la adopción masiva de tecnologías basadas en inteligencia artificial debe acompañarse de transparencia algorítmica, consentimiento informado y mecanismos de rendición de cuentas. La responsabilidad, por tanto, no recae únicamente en las áreas de tecnología, sino que debe compartirse con docentes, diseñadores instruccionales y gestores académicos, quienes requieren formación continua para participar de manera informada en las decisiones institucionales.

El énfasis en la protección de datos se articula estrechamente con el reto de la ciberseguridad. La digitalización acelerada de los procesos académicos y administrativos, el uso de sistemas de gestión del aprendizaje (LMS), la incorporación de herramientas externas y el despliegue de analítica e inteligencia artificial han incrementado exponencialmente tanto el volumen como la sensibilidad de los datos personales. Este escenario ha expuesto a las universidades a amenazas cada vez más sofisticadas, que incluyen ataques de ransomware¹⁰ y campañas de phishing¹¹ dirigidas a estudiantes, profesores y personal administrativo (EDUCAUSE, 2024). Los riesgos no se limitan al acceso no autorizado, sino que abarcan la manipulación indebida de información, la vigilancia excesiva y el uso poco transparente de datos personales en contextos donde los estudiantes carecen de control sobre su información.

Las expectativas de estudiantes y docentes refuerzan esta necesidad de equilibrio. Por un lado, demandan mayor personalización del aprendizaje, flexibilidad en el acceso y visibilidad global de su producción académica. Por otro, exigen control y transparencia en el uso de sus datos personales (EDUCAUSE, 2025; OECD, 2025). Estas aspiraciones se enfrentan a dilemas complejos:

- La personalización requiere recolección intensiva de datos.
- La portabilidad amplía la exposición a riesgos de seguridad.
- La simplificación de accesos mediante autenticación mínima facilita la usabilidad, pero aumenta la vulnerabilidad a la usurpación de identidad.

En conjunto, la evidencia internacional muestra que la analítica de datos puede transformar profundamente la gestión y el aprendizaje en la educación superior, pero su éxito dependerá de la capacidad institucional para integrar sus beneficios con políticas sólidas de protección de datos y estrategias robustas de ciberseguridad. La consolidación de ecosistemas educativos seguros, éticos y sostenibles exige no solo marcos regulatorios y tecnológicos adecuados, sino también una cultura digital crítica que involucre a toda la comunidad académica en la corresponsabilidad de resguardar la confianza y la equidad en la educación superior contemporánea.

¹⁰ El ransomware es un tipo de software malicioso que bloquea o cifra el acceso a sistemas y datos institucionales, exigiendo un pago (generalmente en criptomonedas) a cambio de su liberación. En el ámbito de la educación superior, estos ataques suelen dirigirse a bases de datos académicas, repositorios de investigación o sistemas administrativos, generando interrupciones críticas en la continuidad académica y riesgos significativos para la privacidad de la comunidad universitaria.

¹¹ El phishing es una técnica de fraude cibernético que consiste en el envío de mensajes, habitualmente por correo electrónico o a través de plataformas digitales, que simulan provenir de fuentes legítimas con el fin de engañar a los usuarios y obtener información sensible, como credenciales de acceso o datos financieros. En las universidades, estas prácticas afectan con frecuencia a estudiantes, docentes y personal administrativo, comprometiendo la seguridad de los sistemas académicos y facilitando accesos no autorizados a datos personales e institucionales.

En la Tabla 2, se resumen las potencialidades de la analítica de datos como tecnología estratégica en las instituciones de educación superior:

Tabla 2 Usos, impactos y riesgos de la analítica de datos.

Categoría	Usos e impactos potenciales	Desafíos y riesgos
Personalización del aprendizaje	Permite ofrecer rutas de aprendizaje adaptativas, retroalimentación en tiempo real y contenidos personalizados gracias al análisis de datos.	Riesgo de automatización excesiva que limite el juicio pedagógico. Posible deshumanización del proceso educativo.
Toma de decisiones institucionales	Facilita decisiones basadas en evidencia para mejorar retención, éxito académico, diseño curricular y eficiencia administrativa.	Posible dependencia excesiva de métricas cuantitativas. Dificultad para interpretar resultados sin sesgo. Necesidad de personal capacitado (profesores como recolectores de datos y personal para gestión, análisis e interpretación de datos)
Anticipación de necesidades estudiantiles	Permite identificar estudiantes en riesgo y generar alertas tempranas para intervenir proactivamente.	Preocupaciones sobre la vigilancia, privacidad y uso ético de datos sensibles.
Documentación del aprendizaje	Permiten registrar el progreso del estudiante de forma más precisa y significativa	Falta de marcos normativos claros sobre qué datos recolectar, cómo analizarlos y quién accede a ellos.
Transformación curricular	Ayuda a rediseñar programas académicos según la demanda laboral, preferencias estudiantiles y datos de desempeño.	Riesgo de currículos excesivamente instrumentalizados, que prioricen solo resultados medibles y habilidades técnicas.
Gobernanza de los datos	Estimula el desarrollo de políticas institucionales para la gestión ética y transparente de los datos educativos.	Ausencia o debilidad de marcos regulatorios sobre inteligencia artificial y analítica. Preocupaciones por sesgos algorítmicos.
Inclusión y equidad	Puede apoyar estrategias para mejorar la equidad mediante la identificación de brechas en acceso, desempeño y participación.	Reproducción de desigualdades si los datos son incompletos o si se aplican modelos sin considerar contextos socioculturales.
Resiliencia institucional	Contribuye a la planificación en contextos de crisis (como la pandemia o la inestabilidad política) a partir del análisis de múltiples datos.	Vulnerabilidad ante ciberataques, mal manejo de datos o crisis de confianza institucional por uso inapropiado de la información.

Las expectativas de estudiantes y docentes refuerzan esta necesidad de equilibrio. Por un lado, demandan mayor personalización del aprendizaje, flexibilidad en el acceso y visibilidad global de su producción académica. Por otro, exigen control y transparencia en el uso de sus datos personales (EDUCAUSE, 2025; OECD, 2025). Estas aspiraciones se enfrentan a dilemas complejos:

- La personalización requiere recolección intensiva de datos.
- La portabilidad amplía la exposición a riesgos de seguridad.
- La simplificación de accesos mediante autenticación mínima facilita la usabilidad, pero aumenta la vulnerabilidad a la usurpación de identidad.

En conjunto, la evidencia internacional muestra que la analítica de datos puede transformar profundamente la gestión y el aprendizaje en la educación superior, pero su éxito dependerá de la capacidad institucional para integrar sus beneficios con políticas sólidas de protección de datos y estrategias robustas de ciberseguridad. La consolidación de ecosistemas educativos seguros, éticos y sostenibles exige no solo marcos regulatorios y tecnológicos adecuados, sino también una cultura digital crítica que involucre a toda la comunidad académica en la corresponsabilidad de resguardar la confianza y la equidad en la educación superior contemporánea.

Capítulo 3

Implicaciones de la IA para las bibliotecas académicas

La discusión sobre las implicaciones de la inteligencia artificial en las bibliotecas académicas se ha convertido en un tema recurrente en los foros profesionales, las redes de colaboración y los encuentros del sector. No obstante, a pesar de su presencia constante en la agenda académica, persisten más interrogantes que respuestas definitivas sobre el alcance real de estas tecnologías y sobre los caminos más adecuados para su implementación.

Los líderes de las bibliotecas académicas están llamados a diseñar e implementar estrategias capaces de adaptarse a escenarios crecientemente inciertos y marcados por la IA. El informe *AI Scenarios: AI-Influenced Futures (2024)* examina cuatro posibles futuros configurados por la IA que pueden servir de referencia para orientar la planificación estratégica de las bibliotecas. Este documento sugiere que las instituciones deben considerar múltiples condiciones, anticiparse a riesgos y oportunidades, e identificar respuestas sólidas, pero al mismo tiempo flexibles. Para cada escenario, se proponen líneas de acción y actividades concretas que las bibliotecas pueden implementar según sus necesidades y prioridades.

Con el propósito de analizar la incidencia y potencial de aplicabilidad de la IA en las bibliotecas universitarias y científicas, la Red de Bibliotecas Universitarias y Científicas Españolas [REBIUN] (2024), creó el Observatorio de Inteligencia Artificial, estructurado en cuatro áreas de trabajo. Entre ellas se destacan:

- Área 2: Identificación de tendencias y buenas prácticas, que recopila recursos de interés, identifica proyectos innovadores y expone guías y recomendaciones; y el
- Área 4: Promover la formación del personal en IA, que recopila información sobre cursos generados y especializados, además del material de formación.

En los capítulos 1 y 2 del presente informe, se han descrito las principales tendencias relacionadas con inteligencia artificial y su impacto en la educación superior, que exige a las bibliotecas una reorientación estratégica de su misión, tradicionalmente enfocada en garantizar el acceso al conocimiento.

Este nuevo escenario demanda una transformación que, sin renunciar a las funciones históricas de preservación y acceso, incorpore dimensiones emergentes vinculadas con la mediación crítica de tecnologías inteligentes y el fortalecimiento de la alfabetización digital de las comunidades académicas.

En este marco, las líneas de acción identificadas para las bibliotecas académicas se concentran en:

- La formación de competencias digitales con énfasis en inteligencia artificial.
- El diseño de estrategias de hiperpersonalización de la experiencia de usuario.
- La adopción de nuevos enfoques en la gestión y el desarrollo de colecciones.
- La renovación de prácticas de curaduría digital.
- El fortalecimiento y diversificación de las competencias del personal bibliotecario.



Formación de competencias digitales con énfasis en inteligencia artificial

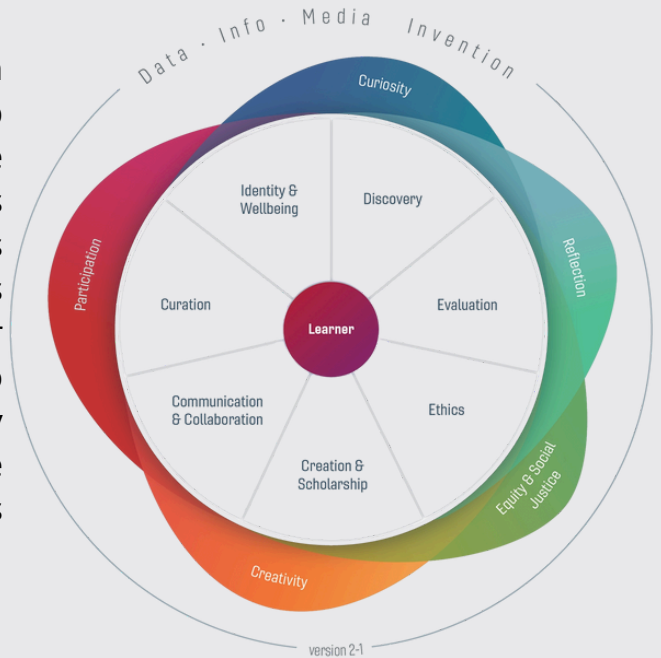
Las bibliotecas académicas ocupan un lugar estratégico en la formación de competencias digitales, entendidas no únicamente como habilidades técnicas de uso de herramientas, sino como capacidades críticas que permiten a los estudiantes analizar, evaluar y aplicar de manera responsable los recursos digitales. En este marco, la alfabetización en inteligencia artificial debe concebirse como un componente esencial de dichas competencias, dado el impacto creciente de estas tecnologías en los procesos educativos y de investigación.

La misión de las bibliotecas académicas en este ámbito se orienta a capacitar a los estudiantes para que sean capaces de verificar los resultados generados por herramientas de IA; reconocer fenómenos como las alucinaciones de los modelos generativos y reflexionar sobre sus implicaciones éticas y ambientales. De igual manera, este trabajo formativo incluye la capacidad de enfrentar fenómenos contemporáneos como la desinformación, la opacidad algorítmica y los sesgos de los sistemas automatizados. Tal como plantea Lescano Borrego (2025), resulta insuficiente suponer que los llamados “nativos digitales” poseen un dominio automático de las tecnologías; en muchos casos, son más bien “huérfanos digitales” que requieren acompañamiento en temas críticos como la protección de datos, la ciberseguridad y el uso responsable de la información.

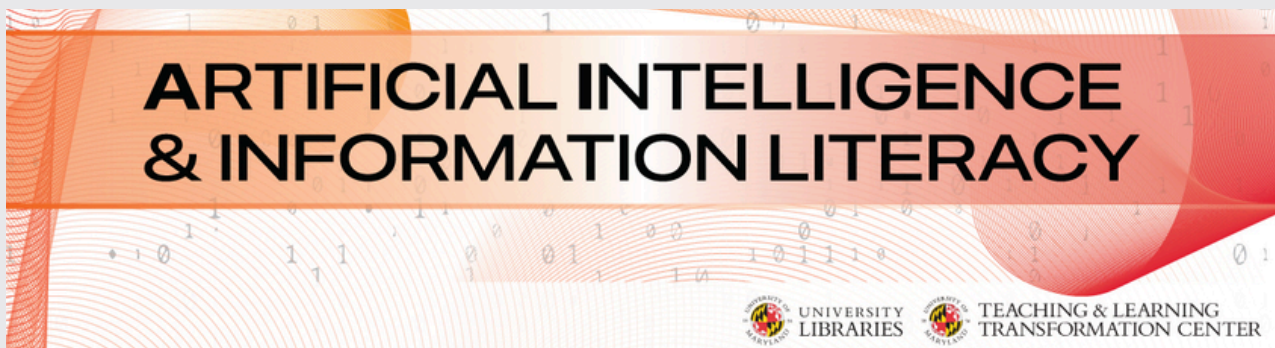
El informe Librarian Futures Part IV: Librarian Leadership on the AI Frontier de SAGE (2025) refuerza esta preocupación al señalar que, aunque más de la mitad de los estudiantes ya integran herramientas de IA en sus actividades académicas, apenas un 8% reconoce haber recibido orientación bibliotecaria sobre su uso. Este dato refleja una paradoja; los estudiantes confían en las bibliotecas como instituciones, pero no las perciben como referentes en el acompañamiento tecnológico. Por ello, las bibliotecas académicas deben reposicionarse como espacios de formación en competencias digitales con énfasis en IA, integrando habilidades críticas frente a sesgos algorítmicos; transparencia; trazabilidad y; reflexión ética y ambiental.

En la práctica, diversas universidades han desarrollado iniciativas que ilustran cómo las bibliotecas pueden articular la alfabetización digital con la alfabetización en IA:

Las bibliotecas de **Virginia Tech** han implementado el “Digital Literacy Pop-Up Teaching” (Feerrar, 2025), una estrategia de microaprendizaje que ofrece intervenciones breves, activas y contextuales en espacios comunes (como mesas informativas emergentes en stands) abordan temas relevantes —por ejemplo, desinformación, alfabetización digital, o impacto de la IA generativa— en formatos de muy corta duración que promueven el aprendizaje reflexivo y la conexión inmediata con los estudiantes (Kisilowska-Szurmińska, 2025).



University of Maryland, a través de sus bibliotecas y el Teaching and Learning Transformation Center (TLTC), ha puesto a disposición el módulo Artificial Intelligence and Information Literacy (Shaw, 2025). En aproximadamente una a dos horas, los estudiantes pueden aprender cómo funcionan las herramientas de IA, reconocer errores comunes como respuestas imprecisas o engañosas, aplicar estrategias de verificación y pensamiento crítico, e incluso citar correctamente contenido generado por IA.





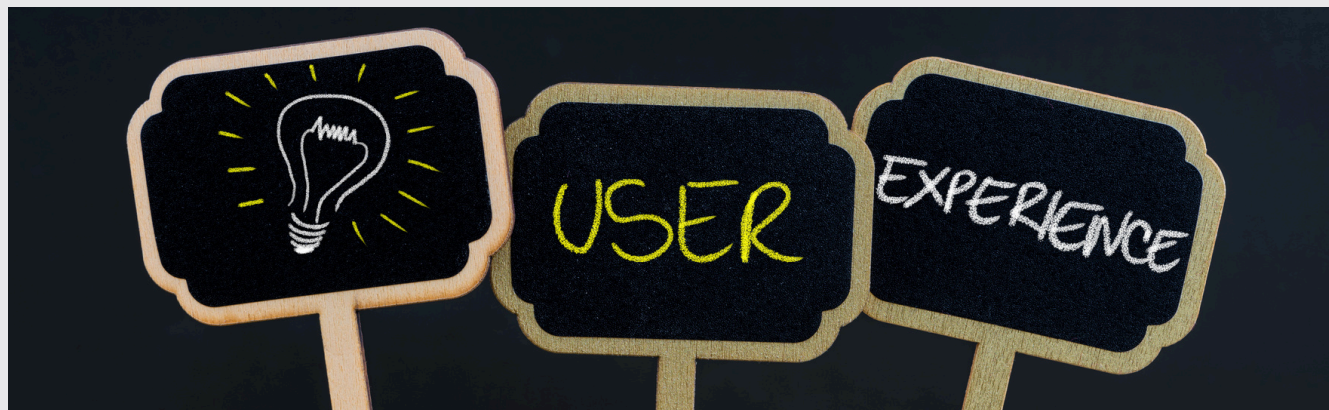
Indiana University ha desarrollado el curso autodidáctico GenAI 101, con ocho módulos dedicados a habilidades esenciales como prompt engineering, uso de IA como aliado en la productividad y reflexión crítica.



University of Florida ha impulsado el programa AI Across the Curriculum, una estrategia integral que busca que todos los estudiantes — independientemente de su disciplina — adquieran competencias en IA. Este modelo incluye una certificación universitaria en fundamentos de IA, cursos obligatorios y específicos de disciplina, así como módulos centrados en ética y dimensión tecnológica (Southworth et al., 2023).

En síntesis, la formación de competencias digitales con énfasis en IA implica unir la alfabetización técnica con una perspectiva crítica, ética y contextual. Así, las bibliotecas académicas no solo facilitan acceso a recursos, sino que se transforman en agentes clave para construir ciudadanía digital informada, reflexiva y capaz de aprovechar las oportunidades que ofrece la inteligencia artificial sin descuidar los valores fundamentales de la educación superior.

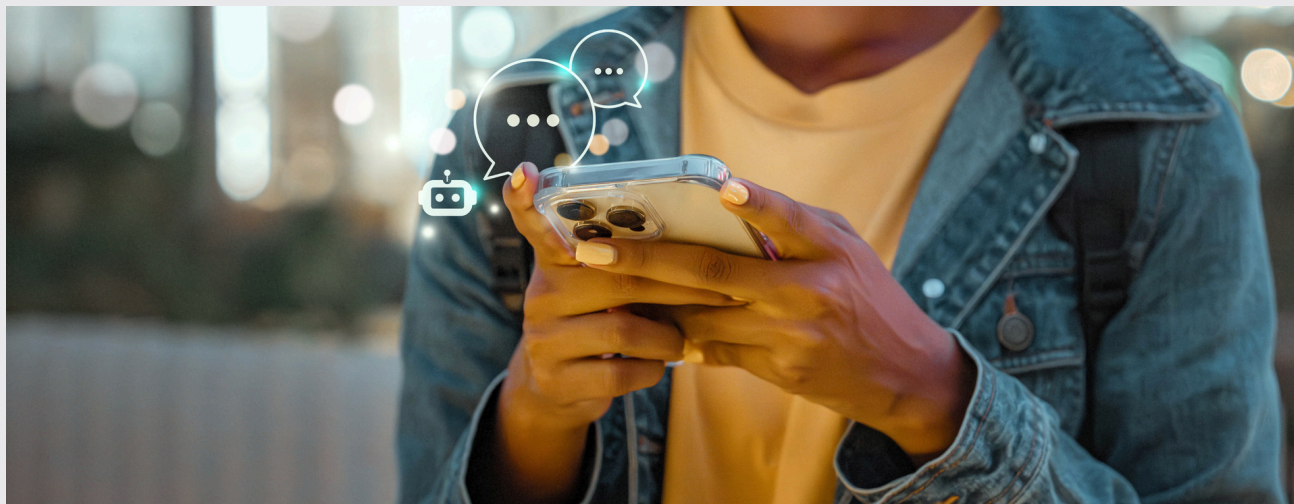
Hiperpersonalización de la experiencia de usuario



La hiperpersonalización de la experiencia del usuario en las bibliotecas, apoyada en tecnologías de inteligencia artificial, representa una de las transformaciones más significativas en la relación entre las unidades de información y sus comunidades académicas. Este enfoque busca adaptar los servicios y recursos a las necesidades, contextos y preferencias individuales de los usuarios, con el fin de mejorar la participación, la satisfacción y la accesibilidad. Tecnologías como el aprendizaje automático, el procesamiento del lenguaje natural (PLN) y los algoritmos de aprendizaje profundo (deep learning) se han convertido en herramientas centrales de este proceso, al posibilitar que las bibliotecas analicen patrones de comportamiento, historiales de búsqueda y trayectorias de interacción para ofrecer recomendaciones y servicios ajustados a cada usuario (Ikwuanusi et al., 2023; Preethi, 2024).

El aprendizaje automático y los sistemas de recomendación constituyen una de las aplicaciones más extendidas de la hiperpersonalización en el ámbito bibliotecario. Estos sistemas permiten ajustar la oferta de recursos a las necesidades de cada usuario mediante técnicas como el filtrado colaborativo¹² y el análisis basado en contenido. De este modo, es posible sugerir materiales académicos, recursos digitales y experiencias formativas que respondan a intereses individuales, facilitando el descubrimiento de información y aumentando la satisfacción con los servicios bibliotecarios (Ikwuanusi et al., 2023; Preethi, 2024).

¹² El filtrado colaborativo hace referencia a un método que sugiere recursos o contenidos a un usuario basándose en los comportamientos y preferencias de otros usuarios con intereses similares, es decir, si varios usuarios con perfiles parecidos a los de una persona consultaron, calificaron o descargaron ciertos materiales en la biblioteca, el sistema asume que ese nuevo usuario también podría estar interesado en esos mismos recursos.



De manera complementaria, el PLN posibilita búsquedas más intuitivas, la generación automática de resúmenes y la traducción en tiempo real, lo que contribuye a superar barreras lingüísticas y a reducir la sobrecarga informativa (Visnudharshana & Kishore, 2024). En un nivel más avanzado, los algoritmos de deep learning permiten analizar trayectorias de búsqueda y anticipar necesidades futuras, generando así entornos digitales más responsivos y centrados en el usuario (Sa'ari et al., 2023). En consecuencia, las bibliotecas están redefiniendo su rol tradicional, pasando de ser en palabras de Kim, (2025) “passive information providers into proactive knowledge facilitators” [difusoras pasivas de información a facilitadoras proactivas del conocimiento] (p.1).

Las tecnologías de asistencia impulsadas por IA, como los lectores de pantalla o las soluciones de conversión de voz a texto, refuerzan la inclusión al atender las necesidades de personas con discapacidades visuales o auditivas. De igual forma, la capacidad de estas tecnologías para superar barreras geográficas y culturales permite a las bibliotecas extender sus servicios a comunidades tradicionalmente desatendidas, democratizando así el acceso a la información y fomentando la equidad en el uso de recursos académicos (Ikwuanusi et al., 2023).

Las implementaciones concretas de personalización en las bibliotecas académicas son cada vez más visibles:

Descubridores comerciales, como Primo y Summon, han incorporado asistentes de búsqueda generativa que permiten consultas en lenguaje natural y devuelven resultados sintetizados. Estas herramientas integran el índice de la biblioteca con bases de datos académicas, ofreciendo una experiencia de recuperación de información más precisa y eficiente (Clarivate, 2024).

Case University Library lanzó en 2024 tlooto Copilot¹³, un chatbot de IA generativa que posibilita a los usuarios formular consultas en lenguaje natural sobre un amplio corpus académico (incluyendo artículos revisados por pares, monografías y tesis) y recibir respuestas contextuales y personalizadas en tiempo real. El resultado ha sido una mayor eficiencia en la búsqueda de información y un incremento en la satisfacción de los usuarios (Kim, 2025).

University of Calgary experimentó con un chatbot de apoyo académico, cuya evaluación demostró un impacto positivo en la interacción de los usuarios con los servicios de biblioteca (Bryant, 2024).

Galter Health Sciences Library¹⁴ de Northwestern University desarrolló el sistema Health SmartLibrary (HSL), una plataforma web personalizada diseñada para entregar información en salud de manera rápida y directa, principalmente artículos de revistas en texto completo. El propósito inicial fue ahorrar tiempo a los clínicos en la búsqueda de información académica que respalda la atención de calidad al paciente, aunque posteriormente también benefició a investigadores, estudiantes y personal administrativo. Los datos de registro y personalización evidencian la aceptación de este servicio de valor agregado y ponen de relieve las implicaciones de la personalización para el rol de los bibliotecarios en ciencias de la salud (Shedlock et al., 2010).

Si bien la hiperpersonalización basada en IA ofrece beneficios evidentes para mejorar la experiencia de usuario y ampliar la inclusión, también plantea riesgos y dilemas éticos que no pueden ser ignorados. El uso intensivo de datos personales genera preocupaciones en torno a la privacidad, mientras que los sesgos algorítmicos pueden reproducir desigualdades preexistentes. Además, la adopción de estas herramientas requiere inversiones significativas en infraestructura y en la formación continua del personal bibliotecario, con el fin de garantizar una integración efectiva y responsable. En este escenario, la confianza de los usuarios se convierte en un pilar fundamental, lo que obliga a equilibrar el potencial innovador de la IA con principios de ética, transparencia y equidad (Adewojo & Dunmade, 2024; Mala, 2024).

¹³ Disponible en <https://tlooto.com/>

Nuevos enfoques en gestión y desarrollo de colecciones



La literatura reciente ha identificado nuevos desafíos en la gestión y el desarrollo de colecciones, entre los que se destacan la necesidad de establecer alianzas estratégicas con proveedores y la inclusión explícita de herramientas basadas en inteligencia artificial (IA) para el aprendizaje y la investigación dentro de los presupuestos bibliotecarios. Estos cambios implican, además, la adaptación de los modelos de licenciamiento de recursos electrónicos para contemplar de manera expresa el uso de tecnologías de IA.

La adopción de la IA amplía de forma significativa, el alcance de los servicios bibliotecarios. Desde asistentes de escritura académica que apoyan la redacción y corrección de textos, hasta plataformas de análisis bibliométrico y cientométrico potenciadas con algoritmos de aprendizaje automático; la IA ofrece un conjunto diverso de posibilidades. Entre ellas se encuentran también los sistemas de detección de similitud y originalidad, los generadores de visualización de datos y los entornos de tutoría personalizada para el aprendizaje adaptativo.

Herramientas como SciSpace, que automatiza la revisión de literatura; Consensus, que sintetiza evidencias a partir de artículos académicos; o Gradescope, que utiliza IA para optimizar la evaluación de estudiantes, son ejemplos de cómo los recursos académicos ya trascienden los límites de las colecciones tradicionales.

La biblioteca se proyecta como un espacio en el que las colecciones bibliográficas tradicionales conviven y se enriquecen con soluciones inteligentes, orientadas a garantizar un acceso informado, crítico y responsable al conocimiento en el ámbito universitario. Junto a la gestión de los recursos convencionales, e hace imprescindible evaluar, adquirir e integrar herramientas basadas en IA como recursos académicos estratégicos que respalden los procesos de enseñanza, aprendizaje, innovación pedagógica e investigación.

El nuevo entorno de desarrollo de colecciones exige, por tanto, la creación de vínculos estratégicos con:

- Proveedores de bases de datos académicas que han desarrollado funcionalidades basadas en IA, como; JSTOR ("BETA Experimental Search"), ProQuest Central ("Quick Add Keywords", "Research Assistant"), Web of Science ("Quick Add Keywords", "Analyze Results"), ELSEVIER (Scopus IA o Science Direct IA); EBSCO ("Generate AI Insights"), Nexis Uni ("Results Analytics", "News Source AI Summarization") y GALE OneFile ("GALE Topic Finder", "GALE Translate"), entre otros.
- Proveedores de soluciones y recursos en IA, con quienes resulta fundamental negociar licencias, formas de acceso e integraciones con los sistemas institucionales.

Un aspecto crítico en este escenario es que la mayoría de los acuerdos de licenciamiento aún no contempla el uso de contenidos en entornos mediados por IA. De ahí la importancia de que, en las negociaciones con editores, se promueva la inclusión de cláusulas específicas que regulen cómo se integran los recursos suscritos en sistemas basados en algoritmos de búsqueda, descubrimiento o generación de respuestas. Este tipo de disposiciones no sólo garantiza la legalidad y transparencia en el acceso sino también la sostenibilidad de los modelos de negocio. Como señalan Bevara et al. (2025), los nuevos enfoques de gestión de colecciones deberán contemplar licencias adaptadas a la IA, que aseguren la interoperabilidad con herramientas emergentes y, al mismo tiempo, protejan los intereses de las instituciones.



Finalmente, la incorporación de las herramientas basadas en IA en los presupuestos de bibliotecas debe asumirse como parte integral de la planeación financiera, garantizando que su sostenibilidad no dependa de decisiones coyunturales o factores externos. Incluir la IA en los modelos presupuestales asegura equidad de acceso para toda la comunidad universitaria y refuerza la capacidad de los CRAI y bibliotecas para negociar de manera consorciada y transformativa al igual que lo que ocurre con las bases de datos tradicionales (Technology from Sage, 2025).

Curaduría de datos abiertos y reproducibilidad de la ciencia

El papel de los datos abiertos en reproducibilidad de la ciencia ha sido ampliamente reconocido en diferentes informes internacionales, donde se destaca la necesidad de adoptar estándares de datos, cumplir con los principios FAIR y promover prácticas de colaboración abierta. Antes incluso del auge de la IA, la comunidad científica ya había comenzado a identificar múltiples formas en las que los datos podían respaldar y acelerar la producción de conocimiento.

Tal como lo hemos mencionado en el primer capítulo de este informe, la IA ha potencializado la capacidad de analizar los grandes volúmenes de información y acelerar el descubrimiento científico en múltiples campos. Sin embargo, para que los datos puedan ser utilizados de manera responsable en este nuevo contexto, deben cumplir una serie de características relacionadas con su calidad, estandarización y procedencia, así como la incorporación de atributos específicos que permitan su uso ético y eficaz en entornos basados en IA (Verhulst et al., 2025). Persisten, en consecuencia, desafíos significativos en torno a la preparación de los datos para la IA, para “garantizar que se recopilen, limpien y estructuren adecuadamente” (Norori et al., 2025, p. 7), así como preocupaciones sobre su acceso y propiedad.

Si bien los principios FAIR¹⁵ han demostrado ser exitosos en la gestión de datos y el fortalecimiento de la ciencia abierta, se reconoce que no abordan plenamente las necesidades derivadas del uso de la IA. Por esta razón, iniciativas como las impulsadas por Frontiers o FAIR Data Management² y autores como Verhulst (2025), proponen una evolución hacia los principios FAIR-R, incorporando un quinto principio: la preparación para la IA¹⁶ (Readiness). De esta manera se busca asegurar que los datos no solo sean abiertos y reutilizables, sino también compatibles con procesos de entrenamiento y aplicación de modelos inteligentes, acelerando así el acceso y la transparencia en la investigación científica.

En este escenario, las bibliotecas académicas están llamadas a desempeñar un papel preponderante en la promoción de la reproducibilidad y la ciencia abierta.

Su aporte resulta La utilización de modelos de lenguaje y algoritmos de deep learning para enriquecer semánticamente metadatos de documentos extensos (como tesis y disertaciones), identificar entidades clave (autores, títulos, palabras clave) y generar resúmenes automáticos (González-Espinoza et al., 2025) que facilitan la implementación de esquemas de datos enlazados (linked data). Tales procesos resultan particularmente valiosos en repositorios institucionales y colecciones académicas donde los registros suelen estar incompletos o presentan inconsistencias (Lamba et al., 2025).

La utilización de modelos de lenguaje y algoritmos de deep learning para enriquecer semánticamente metadatos de documentos extensos (como tesis y disertaciones), identificar entidades clave (autores, títulos, palabras clave) y generar resúmenes automáticos (González-Espinoza et al., 2025) que facilitan la implementación de esquemas de datos enlazados (linked data). Tales procesos resultan particularmente valiosos en repositorios institucionales y colecciones académicas donde los registros suelen estar incompletos o presentan inconsistencias (Lamba et al., 2025).

De acuerdo con las propuestas de Verhulst (2025), las instituciones de educación superior y en especial las bibliotecas deberían priorizar dos líneas de acción fundamentales:



- **Acceso equitativo:** Se deben realizar esfuerzos para democratizar el intercambio de datos cuidando aspectos éticos, abordando problemas de metadatos inconsistentes, datos cerrados y la falta de estandarización.
- **Integración de datos:** Al aprovechar la IA para limpiar, estructurar y analizar conjuntos de datos, las bibliotecas pueden ofrecer nuevas posibilidades de reutilización.

¹⁵ FAIR (Findability, Accessibility, Interoperability, and Reusability)

¹⁶ Preparación para la IA: los conjuntos de datos deben estructurarse para cumplir con los requisitos específicos (de calidad) de las aplicaciones de IA, como datos etiquetados para el aprendizaje supervisado o una cobertura integral para el aprendizaje no supervisado.

Competencias del personal bibliotecario potencializadas

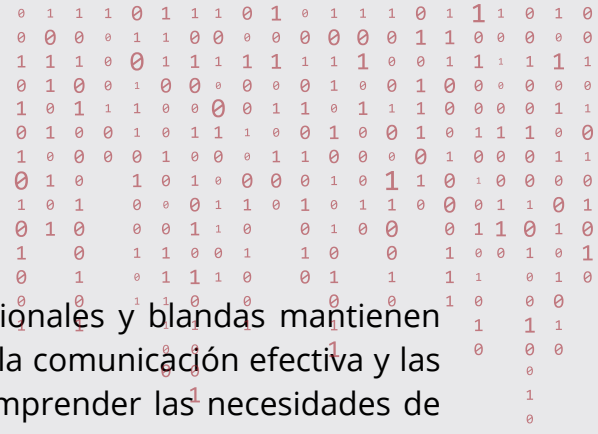


En el contexto de la transformación digital y la creciente integración de la IA en los servicios de información, así como de los cambios en los modelos de investigación y aprendizaje, el rol del personal bibliotecario requiere una redefinición profunda. El liderazgo en este contexto implica no solo responder a las transformaciones en curso, sino también anticiparse a ellas y prepararse para un futuro cuya configuración resulta difícil de prever. En esta línea, el Futurescape Libraries AI Toolkit (2025) ofrece un conjunto de recursos diseñados para apoyar la planificación estratégica de las bibliotecas académicas y de investigación, al integrar los escenarios de IA hacia 2035 propuestos por ARL/CNI (2024).

La relevancia de las bibliotecas académicas depende cada vez más de la capacidad de sus profesionales para adaptarse a las nuevas tecnologías y responder a las necesidades cambiantes de los usuarios. Esto implica no solo la adquisición de habilidades técnicas, sino también el fortalecimiento de competencias blandas que garanticen la gestión eficaz de los recursos digitales y la provisión de experiencias significativas y personalizadas para las comunidades académicas.

Un primer ámbito de desarrollo es la alfabetización digital y de datos. Tal como lo plantean Halaburagi y Mukarambi (2024), así como Adigun et al. (2024), estas competencias implican el dominio de herramientas y plataformas digitales que faciliten el acceso y la gestión de la información, así como la capacidad para analizar grandes volúmenes de datos y transformarlos en insumos relevantes para la toma de decisiones. La alfabetización de datos, en particular, se ha consolidado como una competencia esencial en la gestión de colecciones digitales y en el apoyo a la investigación académica.

La comprensión e integración de la IA en los entornos bibliotecarios constituye otro eje fundamental. Según Preethi (2024), los bibliotecarios deben conocer el funcionamiento y las aplicaciones de la inteligencia artificial con el fin de aprovechar su potencial en la automatización de tareas rutinarias; la optimización de procesos de catalogación y la mejora de las funcionalidades de búsqueda. Del mismo modo, la familiaridad con herramientas de personalización basadas en IA permite ofrecer servicios ajustados a las necesidades individuales de los usuarios, lo que incrementa tanto la participación como la satisfacción con los servicios bibliotecarios.



Junto a estas capacidades técnicas, las habilidades profesionales y blandas mantienen una importancia indiscutible. Chigwada (2020), resalta que la comunicación efectiva y las competencias interpersonales son indispensables para comprender las necesidades de información de los usuarios y generar interacciones significativas. Así mismo, el desarrollo profesional continuo, a través de programas de formación formal y capacitación en el puesto de trabajo, constituye un requisito para que los bibliotecarios puedan mantenerse actualizados frente a los avances tecnológicos y a la evolución de los servicios de apoyo al aprendizaje, la docencia y la investigación.

Si bien la incorporación de la IA y de las tecnologías digitales abre múltiples oportunidades para innovar en la prestación de servicios bibliotecarios, también plantea desafíos que no pueden ignorarse. Entre ellos se destacan la necesidad de capacitación constante; la posibilidad de dependencia excesiva de sistemas automatizados; y el riesgo de reducir las interacciones humanas en espacios que históricamente se han concebido como centros de convergencia académica y cultural. En este sentido, el personal bibliotecario se enfrenta al reto de equilibrar el desarrollo de competencias tecnológicas con la preservación de una dimensión humana en su labor, asegurando que las bibliotecas continúen siendo espacios de mediación crítica, confianza y encuentro académico.



En resumen, las implicaciones son...

La inteligencia artificial abre para las bibliotecas académicas un horizonte de oportunidades al tiempo que plantea desafíos que requieren ser atendidos con visión estratégica y relativa urgencia. En el ecosistema actual de educación superior, marcado por la digitalización y la innovación tecnológica, la concepción de biblioteca e incluso la de los CRAI; debe ampliarse y redefinirse hacia un laboratorio de experimentación académica y tecnológica. En este contexto, se sugieren las siguientes líneas de acción:

Prepararse para un futuro incierto e influenciado por la IA, mediante la incorporación de la planificación por escenarios y la adopción de estrategias flexibles que permitan responder a condiciones cambiantes.	Ejercer un liderazgo propositivo, capaz de anticiparse a los cambios y no limitarse únicamente a reaccionar ante ellos.
Avanzar en la implementación de modelos de atención al usuario más personalizados, accesibles e interactivos.	Incorporar tecnologías predictivas e interfaces intuitivas en los sistemas bibliotecarios, optimizando la interacción con los recursos.
Fortalecer las capacidades institucionales en evaluación tecnológica, análisis de impacto y gestión ética, con especial atención a la protección de datos y la prevención de desigualdades.	Recontextualizar la alfabetización informacional, asumiendo un rol protagónico en la orientación sobre el uso crítico y responsable de la inteligencia artificial.
Contribuir a la consolidación de una ciudadanía digital informada, reflexiva y capaz de aprovechar de manera ética las oportunidades de la IA.	Establecer vínculos estratégicos tanto con proveedores de bases de datos tradicionales que integran soluciones de IA como con aquellos que ofrecen recursos específicos para potenciar la docencia, el aprendizaje y la investigación.
Incluir de manera estructural en los presupuestos institucionales rubros destinados a la adquisición y sostenimiento de herramientas de IA, así como promover la inclusión de cláusulas específicas en los acuerdos de licenciamiento que regulen su uso.	Desempeñar un papel activo en la curaduría de contenidos institucionales, fortaleciendo la credibilidad y el valor agregado que ofrecen a sus comunidades académicas.
Impulsar el desarrollo de competencias tecnológicas en el personal bibliotecario, para responder a las nuevas exigencias y liderar procesos vinculados con la transformación digital y, en particular, con la integración de la inteligencia artificial.	

Capítulo 4

Avances del CRAI UR en materia de IA

En el marco de las transformaciones digitales que redefinen los procesos de enseñanza, aprendizaje, investigación y gestión universitaria, el CRAI de la Universidad del Rosario ha consolidado su papel como un actor estratégico y un interlocutor reconocido por los diferentes estamentos académicos. No obstante, reconocemos que los avances alcanzados en la incorporación de la Inteligencia Artificial, aún se encuentran por debajo de nuestras aspiraciones. Somos conscientes de que nos encontramos en un proceso de aprendizaje, en el que hemos dado pasos pequeños pero firmes. Por lo cual, este capítulo destaca aquellas iniciativas que representan hitos significativos en nuestro camino y de las cuales nos sentimos especialmente orgullosos: el programa IA con propósito; la experiencia en la evaluación y adquisición de soluciones basadas en IA; la creación del Portal de Servicios para el Personal Investigador; y la Declaración Institucional sobre el uso ético de la IA en la Investigación.

Programa IA con propósito: formación de competencias digitales con enfoque en IA y desinformación

Desde 2024 hemos consolidado el programa IA con propósito, enmarcado en el Modelo de Formación en Competencias Digitales UR, cuyo objetivo es desarrollar en la comunidad Rosarista las competencias necesarias para comprender, utilizar y reflexionar de manera crítica sobre las tecnologías basadas en IA. Este programa integra de forma articulada dos líneas estratégicas:

La prevención de la desinformación en entornos digitales. En consonancia con las tendencias internacionales que alertan sobre la creciente sofisticación de la desinformación, tanto la que circula de forma no intencional (misinformation) como la que responde a estrategias deliberadas de manipulación (disinformation), hemos asumido un papel activo en la formación de una ciudadanía académica crítica, ética y reflexiva. La circulación masiva de contenidos generados por IA y la saturación informativa de las redes sociales hacen necesario fortalecer competencias avanzadas que trasciendan la alfabetización digital básica. En este marco, se abordan temas como:

- Identificación y prevención de noticias falsas (fake news).
- Evaluación crítica de páginas web, mensajes y otros contenidos digitales.
- Reflexión sobre el impacto de la desinformación en redes sociales.
- Uso ético y consciente de herramientas de IA generativa, capaces de crear deepfakes y manipular contenidos.
- Desarrollo de habilidades para la navegación en escenarios de incertidumbre.

Estas temáticas se han integrado en asignaturas de pregrado, talleres extracurriculares, programas de capacitación dirigidos a estudiantes y docentes, y campañas de divulgación en redes sociales. El propósito es formar una comunidad universitaria que no solo consuma información, sino que la cuestione, evalúe sus límites y asuma con responsabilidad la comunicación en entornos digitales, en coherencia con los principios de la ética académica y la integridad institucional.

Apropiación crítica de herramientas de IA para la academia y la investigación. En esta línea, el programa ha desarrollado ciclos de formación especializados que permiten a docentes, investigadores y estudiantes experimentar y reflexionar sobre el papel de la IA como aliada estratégica en la vida académica. Se destacan:

“Retando a la Inteligencia Artificial”, un ciclo de nueve talleres temáticos que combina experimentación guiada con espacios de debate sobre el potencial y los límites de la IA generativa en contextos educativos.

“PotenciAlízate”, un ciclo de siete talleres que fortalece el uso estratégico de la IA en procesos de creación de contenidos, evaluación, análisis de información y gestión académica, adaptado a las necesidades de distintos perfiles docentes.



En este marco también sobresale el curso “Herramientas de IA para la investigación: aplicaciones prácticas”, con una duración de 16 horas, diseñado para acompañar a los profesores en la incorporación de IA en las distintas fases del proceso investigativo. El curso desarrolla competencias en formulación de preguntas de investigación, elaboración de estados del arte, análisis de datos cualitativos, redacción y citación académica, diseño de productos de divulgación y gestión colaborativa mediante herramientas de IA. Su pertinencia, enfoque práctico y capacidad de promover una reflexión crítica lo han convertido en una de las experiencias mejor valoradas por la comunidad académica.



The graphic features a dark purple background with a grid pattern and glowing circles. At the top left is the Universidad del Rosario logo, and at the top right is the CRAI logo (Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación). The main title is 'Herramientas de IA para la investigación: aplicaciones prácticas'. A central text box describes the course content. On the right, a man in a white shirt and blue scarf holds a tablet, with a futuristic data dashboard overlaid on the image. At the bottom left, a list of course details is provided.

Universidad del Rosario **CRAI**
Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación

Herramientas de IA para la investigación: aplicaciones prácticas

Aprenderá a utilizar herramientas de IA en los procesos de investigación, desde la identificación del problema hasta la difusión de resultados de investigación.

- Fecha:** 07 al 10 de abril de 2025
- Modalidad:** HyFlex
- Horario:** 8:00 a.m. – 12:00 m.
- Sede:** Claustro

Evaluación, adquisición y adopción de herramientas de IA

La incorporación de herramientas de IA en los procesos de investigación en la Universidad del Rosario inició con la identificación y análisis del portafolio existente en el mercado, con el propósito de priorizar inversiones en aquellas que respondan de manera más pertinente a las necesidades de nuestra comunidad investigadora. En este proceso hemos procurado no solo identificar opciones con precios diferenciadores y modelos de acceso ajustados a la demanda, sino también garantizar que dichas herramientas respeten la confidencialidad de los contenidos y no utilicen datos protegidos para el entrenamiento de sus sistemas.

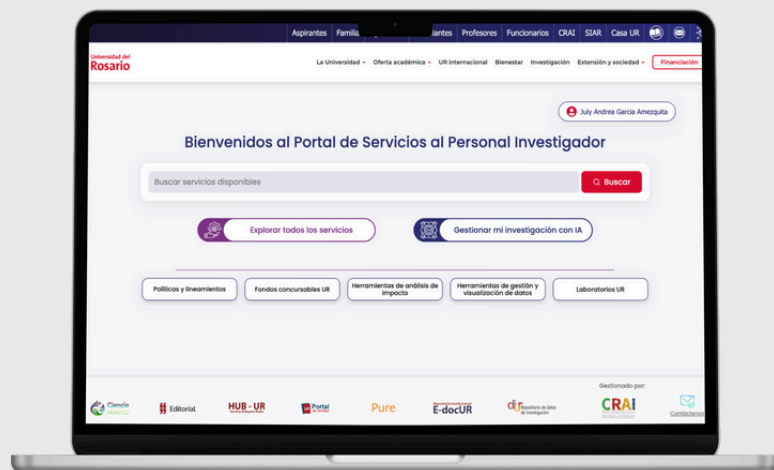
Estas actividades que en un inicio podrían considerarse de carácter administrativo, se ha transformado en un ejercicio de evaluación integral que trasciende la gestión de recursos. Hoy implican ampliar el conocimiento institucional sobre las características técnicas de las plataformas, al tiempo que requieren diálogo con áreas jurídicas y de gestión de datos para asegurar que las decisiones de adopción sean coherentes con nuestras políticas de ética, protección de la información y derechos de autor.

Estas actividades que en un inicio podrían considerarse de carácter administrativo, se ha transformado en un ejercicio de evaluación integral que trasciende la gestión de recursos. Hoy implican ampliar el conocimiento institucional sobre las características técnicas de las plataformas, al tiempo que requieren diálogo con áreas jurídicas y de gestión de datos para asegurar que las decisiones de adopción sean coherentes con nuestras políticas de ética, protección de la información y derechos de autor.

Portal de servicios al personal investigador UR

El Portal de servicios al personal investigador UR constituye una respuesta concreta a la necesidad institucional de contar con un ecosistema que facilite, articule y expanda las posibilidades del desarrollo de la actividad científica. Este proyecto representa un hito en el compromiso de la Universidad del Rosario con la excelencia académica, la innovación y el acompañamiento integral a nuestra comunidad investigadora.

Nuestra apuesta es clara: aprovechar las posibilidades que ofrece la IA para simplificar tareas operativas y potenciar la gestión de información, sin perder de vista que la esencia de la investigación reside en el trabajo riguroso, analítico, crítico, transparente y responsable que caracteriza a nuestra comunidad académica. De esta manera, el portal no solo mejora la eficiencia en el acceso a recursos y servicios, sino que también reafirma el compromiso del CRAI y de la Universidad con la consolidación de una cultura investigativa ética y sostenible.



Estamos convencidos de que la confianza en la ciencia se constituye a partir de prácticas responsables y de la adhesión a principios sólidos de ética académica. En coherencia con las directrices nacionales e internacionales, nos comprometemos con los más altos estándares de integridad científica, transparencia y responsabilidad, con el fin de consolidar una cultura investigativa que combine la innovación tecnológica con la excelencia académica.

Declaración Institucional sobre el uso ético de la IA en la Investigación



En la Universidad del Rosario promovemos el uso responsable, ético y transparente de herramientas de inteligencia artificial (IA) en los procesos de investigación. Invitamos a nuestra comunidad académica a reconocer estas tecnologías como un recurso de apoyo que puede enriquecer el trabajo científico, pero nunca como un sustituto de la autoría intelectual, del juicio crítico ni de la responsabilidad investigadora.

Nuestra apuesta se orienta hacia el aprovechamiento consciente de la IA, garantizando que su interacción en los entornos académicos se realice con criterios de transparencia y ética y responsabilidad. La inteligencia artificial debe estar siempre al servicio de una investigación rigurosa, innovadora y de alto impacto, sin reemplazar la reflexión propia ni el compromiso intelectual de quienes investigan.

Estamos convencidos de que la confianza en la ciencia se constituye a partir de prácticas responsables y de la adhesión a principios sólidos de ética académica. En coherencia con las directrices nacionales e internacionales, nos comprometemos con los más altos estándares de integridad científica, transparencia y responsabilidad, con el fin de consolidar una cultura investigativa que combine la innovación tecnológica con la excelencia académica.

REFERENCIAS

Adewojo, A. A., & Dunmade, A. O. (2024). From big data to intelligent libraries: Leveraging analytics for enhanced user experiences. *Business Information Review*, 41(3), 104-109. <https://doi.org/10.1177/02663821241264707>

Adigun, G. O., Adio, G., & Durodolu, O. O. (2024). Innovation and Skills Needed for Sustainable Knowledge Systems in the Fifth (5th) Industrial Revolution: Implications for Libraries and the Users. En K. Sacco, A. Norton, & K. Arms (Eds.), *Advances in Library and Information Science* (pp. 211-230). IGI Global. <https://services.igi-global.com/resolvedoi/resolve.aspx?doi=10.4018/979-8-3693-3053-1.ch010>

Adrenalin. (2024, junio). AI-Driven UX: Transforming User Experiences. <https://www.adrenalin.co/insights/ai-driven-ux-transforming-user-experiences>

America's Cyber Defense Agency. (2025, mayo 22). AI Data Security: Best Practices for Securing Data Used to Train & Operate AI Systems | CISA. CISA. <https://www.cisa.gov/resources-tools/resources/ai-data-security-best-practices-securing-data-used-train-operate-ai-systems>

Association of Research Libraries, Coalition for Networked Information, & Stratus Inc. (2024). AI scenarios: AI-influenced futures. Association of Research Libraries; Coalition for Networked Information; Stratus Inc. <https://doi.org/10.29242/report.aiscenarios2024>

Association of Research Libraries. (2025). Futurescape Libraries AI Toolkit [PDF]. <https://www.arl.org/wp-content/uploads/2025/09/Futurescape-Libraries-AI-Toolkit-accessible.pdf>

Bevara, R. V. K., Lund, B. D., Mannuru, N. R., Karedla, S. P., Mohammed, Y., Kolapudi, S. T., & Mannuru, A. (2025). Prospects of Retrieval Augmented Generation (RAG) for Academic Library Search and Retrieval. *Information Technology and Libraries*, 44(2), 1-15. <https://doi.org/10.5860/ital.v44i2.17361>

Bicu, I. (2025). The Information Environment Around Elections. International IDEA. <https://www.idea.int/theme/information-communication-and-technology-electoral-processes/information-environment-around-elections>

Ianco, S. (2025, mayo 6). Análisis Predictivo: Cómo anticipa las necesidades del cliente con IA - The Thing. The Thing. <https://thethingapp.com/analisis-predictivo-anticipa-necesidades-con-ia/>

Bloomreach. (2025, marzo 6). More Than 60% of Consumers Have Used Conversational AI for Shopping, New Research From Bloomreach Finds. <https://www.bloomreach.com/en/news/2025/bloomreach-announces-findings-from-conversational-ai-shopping-study/>

Bryant, R. (2024). Implementing an AI reference chatbot at the University of Calgary Library. Hanging Together. <https://hangingtogether.org/implementing-an-ai-reference-chatbot-at-the-university-of-calgary-library/>

Chen, L., Huang, Y., Ouyang, S., & Xiong, W. (2021). The Data Privacy Paradox and Digital Demand. https://wxiong.mycpanel.princeton.edu/papers/Privacy_Paradox.pdf

Chigwada, J. P. (2020). Librarian Skillsets in the 21st Century: The Changing Role of Librarians in the Digital Era. En N. E. Osuigwe (Ed.), *Advances in Library and Information Science* (pp. 41-58). IGI Global. <http://services.igi-global.com/resolvedoi/resolve.aspx?doi=10.4018/978-1-7998-1116-9.ch003>

Clarivate. (2024). Clarivate Launches Generative AI-Powered Primo Research Assistant. <https://clarivate.com/news/clarivate-launches-generative-ai-powered-primo-research-assistant/>

Clarivate. (2025). Web of Science Research Intelligence. Clarivate. <https://clarivate.com/academia-government/scientific-and-academic-research/research-funding-analytics/web-of-science-research-intelligence/>

De Leon, J., De Leon-Martinez, S., Artés-Rodríguez, A., Baca-García, E., & De las Cuevas, C. (2025). Reflections on the Potential and Risks of AI for Scientific Article Writing after the AI Endorsement by Some Scientific Publishers: Focusing on Scopus AI. *Actas Españolas de Psiquiatría*, 53(2), 433-442. <https://doi.org/10.62641/aep.v53i2.1849>

Diaz, I. (2021). Las dos caras del progreso Inteligencia Artificial, aliada o enemiga. *Semantic Systems*. <https://www.semantic-systems.com/semantic-noticias/articulos-tecnologicos/inteligencia-artificial-aliada-o-enemiga/>

Dilmegani, C. (2025, julio 29). Generative AI in Life Sciences: Use Cases & Examples. AIMultiple. <https://research.aimultiple.com/generative-ai-in-life-sciences/>

EDUCAUSE. (2024). 2024 EDUCAUSE Horizon Report Teaching and Learning Edition [Report]. EDUCAUSE. <https://library.educause.edu/resources/2024/5/2024-educause-horizon-report-teaching-and-learning-edition>

EDUCAUSE. (2025). 2025 EDUCAUSE Horizon Report Teaching and Learning Edition [Report]. EDUCAUSE. <https://library.educause.edu/resources/2025/5/2025-educause-horizon-report-teaching-and-learning-edition>

Elaïess, R. (2025). The Impact of Artificial Intelligence on Scholarly Research: A Futuristic Perspective. *Indian Journal of Library and Information Science*, 19(1), 63-69. <https://journals.indexcopernicus.com/api/file/viewByFileId/2379439>

Elsevier. (2024). Launch of Scopus AI to help researchers navigate the world of research. *Library Technology Guides*. <https://librarytechnology.org/pr/29649>

European Parliament. (2023, agosto 6). EU AI Act: First regulation on artificial intelligence. The use of artificial intelligence in the EU is regulated by the AI Act, the world's first comprehensive AI law. Find out how it protects you. EuroPar. <https://www.europarl.europa.eu/topics/en/article/20230601STO93804/eu-ai-act-first-regulation-on-artificial-intelligence>

Feerrar, J. (2025). Digital Literacy Pop-Up Teaching. *University Libraries: Virginia Tech*. <https://guides.lib.vt.edu/c.php?g=1454015&p=10808712>

Galán, A. (2025, agosto 4). UX e inteligencia artificial en 2025 | Diseños en tiempo real. ARKANA. <https://arkana.io/2025/08/04/ux-inteligencia-artificial-2025-diseno-tiempo-real/>

Goldman Sachs. (2023). Generative AI could raise global GDP by 7%. <https://www.goldmansachs.com/insights/articles/generative-ai-could-raise-global-gdp-by-7-percent>

González-Espinoza, A., Jebbia, D., & Lan, H. (2025). Metadata Augmentation using NLP, Machine Learning and AI chatbots: A comparison (No. arXiv:2504.17189). arXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2504.17189>

Halaburagi, S., & Mukarambi, P. (2024). The timeless relevance of libraries in the age of artificial intelligence: A review. *IP Indian Journal of Library Science and Information Technology*, 8(2), 84-87. <https://doi.org/10.18231/j.ijlsit.2023.014>

Hayes, M., & Downie, A. (2024, agosto 5). Personalización con IA. IBM. <https://www.ibm.com/es-es/think/topics/ai-personalization>

Ikwuanusi, U. F., Adepoju, P. A., & Odionu, C. S. (2023). AI-driven solutions for personalized knowledge dissemination and inclusive library user experiences. *International Journal of Engineering Research Updates*, 4(2), 052-062. <https://doi.org/10.53430/ijeru.2023.4.2.0023>

Kent, W. (2025, mayo 19). Cómo las cámaras térmicas y la IA impulsan el éxito de la conservación de rinocerontes en Kenia. World Wildlife Fund. <https://www.worldwildlife.org/descubre-wwf/historias/como-las-camaras-termicas-y-la-ia-impulsan-el-exito-de-la-conservacion-de-rinocerontes-en-kenia>

Kim, J. (2025). Academic Library with Generative AI: From Passive Information Providers to Proactive Knowledge Facilitators. *Publications*, 13(3), 37. <https://doi.org/10.3390/publications13030037>

Kim, J. S., Kim, M., & Baek, T. H. (2025). Enhancing User Experience With a Generative AI Chatbot. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 41(1), 651-663. <https://doi.org/10.1080/10447318.2024.2311971>

Kisilowska-Szurmińska, M. (2025). Artificial intelligence in academic libraries – a tool, a collaborator, an adversary? A Delphi study of university librarians in Poland. *The Journal of Academic Librarianship*, 51(5), 103114. <https://doi.org/10.1016/j.acalib.2025.103114>

Lamba, M., Peng, Y., Nikolov, S., Layne-Worthey, G., & Downie, J. S. (2025). Metadata Enrichment of Long Text Documents using Large Language Models (No. arXiv:2506.20918). arXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2506.20918>

Lescano Borrego, L. E. (2025). Más allá de los nativos digitales: Alfabetización en inteligencia artificial desde las bibliotecas | LinkedIn. *Crónicas bibliotecarias*. <https://www.linkedin.com/pulse/m%C3%A1s-all%C3%A1-de-los-nativos-digitales-alfabetizaci%C3%B3n-en-lescano-borrego-f7cie/>

Levy, A. (2025, enero 2). From Creator to Curator: How AI is Redefining the UX Designer's Role in 2025. Bootcamp. <https://medium.com/design-bootcamp/from-creator-to-curator-how-ai-is-redefining-the-ux-designers-role-in-2025-bc8a6f9327a9>

Louf, R. (2024). The AI Scientist-v2: Workshop-Level Automated Scientific Discovery via Agentic Tree Search [Python]. Sakana AI. <https://github.com/SakanaAI/AI-Scientist-v2>

Mala, J. M. (2024). From Dewey to Deep Learning: Exploring the Intellectual Renaissance of Libraries through Artificial Intelligence. *Journal of Information and Knowledge*, 61(1), 29-38. <https://doi.org/10.17821/srels/2024/v61i1/171001>

Masterson, V. (2024, febrero 23). 9 formas en que la IA ayuda a combatir el cambio climático. *Foro Económico Mundial*. <https://es.weforum.org/stories/2024/02/9-formas-en-que-la-ia-ayuda-a-combatir-el-cambio-climatico/>

Menéndez, Y. G. (2019). Así predice la IA los próximos fenómenos meteorológicos extremos. *Sostenibilidad*. <https://www.sostenibilidad.com/desarrollo-sostenible/inteligencia-artificial-cambio-climatico/>

National Institute of Standards and Technology (US). (2024). Artificial intelligence risk management framework: Generative artificial intelligence profile (pp. 1-64) [Report]. National Institute of Standards and Technology (U.S.). <https://nvlpubs.nist.gov/nistpubs/ai/NIST.AI.600-1.pdf>

Norori, N., Albornoz, D., & McBride, V. (2025). Data and AI for science: Key considerations. *International Science Council*. <https://doi.org/10.24948/2025.11>

OECD. (2025). What should teachers teach and students learn in a future of powerful AI? [OECD Education Spotlights]. OECD. <https://doi.org/10.1787/ca56c7d6-en>

Ognyanova, K., Lazer, D., Baum, M., Druckman, J., Green, J., Perlis, R., Santillana, M., Simonson, M., Lin, J., & Uslu, A. (2021). The COVID States Project #60: COVID-19 vaccine misinformation: From uncertainty to resistance. https://doi.org/10.31219/osf.io/xtjad_v1

Preethi, A. (2024). Transforming Libraries: The Impact of Artificial Intelligence. *Interantional Journal of Scientific Research in Engineering and Management*, 08(10), 1-6. <https://doi.org/10.55041/IJSREM38103>

Prinzing, M., & Fredrickson, B. (2023, noviembre 29). Can Artificial Intelligence Help Us Become Less Lonely? Greater Good. https://greatergood.berkeley.edu/article/item/can_artificial_intelligence_help_us_become_less_lonely

Purewal, A., Fautsch, K., Klasova, J., Hussain, N., & D'Souza, R. S. (2025a). Human versus artificial intelligence: Evaluating ChatGPT's performance in conducting published systematic reviews with meta-analysis in chronic pain research. *Regional Anesthesia & Pain Medicine*. <https://doi.org/10.1136/rapm-2024-106358>

Purewal, A., Fautsch, K., Klasova, J., Hussain, N., & D'Souza, R. S. (2025b). Human versus artificial intelligence: Evaluating ChatGPT's performance in conducting published systematic reviews with meta-analysis in chronic pain research. *Regional Anesthesia & Pain Medicine*. <https://doi.org/10.1136/rapm-2024-106358>

Red de Bibliotecas Universitarias y Científicas Españolas. (2024). Observatorio de Inteligencia Artificial. REBIUN. <https://www.rebiun.org/observatorio-de-inteligencia-artificial>

Rijo, L. (2025, julio 4). Consumer trust crisis hits marketing as AI data use sparks privacy concerns. *PPC Land*. <https://ppc.land/consumer-trust-crisis-hits-marketing-as-ai-data-use-sparks-privacy-concerns/>

Sa'ari, H., Sahak, M. D., & Skrzyszewskis, S. (2023). Deep Learning Algorithms for Personalized Services and Enhanced User Experience in Libraries. *Mathematical Sciences and Informatics Journal*, 4(1), 30-47. <https://doi.org/10.24191/mij.v4i2.23026>

Sample, I. (2025, julio 13). Quality of scientific papers questioned as academics 'overwhelmed' by the millions published. *The Guardian*. <https://www.theguardian.com/science/2025/jul/13/quality-of-scientific-papers-questioned-as-academics-overwhelmed-by-the-millions-published>

Scopus AI. (2025). Scopus AI: Think bigger. Move faster. Act with confidence. Elsevier. <https://www.elsevier.com/products/scopus/scopus-ai>

Shaw, B. (2025, agosto 25). Artificial Intelligence (AI) and Information Literacy. University Libraries: University of Maryland. <https://lib.guides.umd.edu/c.php?g=1340355&p=9880565>

Shedlock, J., Frisque, M., Hunt, S., Walton, L., Handler, J., & Gillam, M. (2010). Case study: The Health SmartLibrary experiences in web personalization and customization at the Galter Health Sciences Library, Northwestern University. *Journal of the Medical Library Association*, 98(2), 98-104. <https://doi.org/10.3163/1536-5050.98.2.003>

Southworth, J., Migliaccio, K., Glover, J., Glover, J., Reed, D., McCarty, C., Brendemuhl, J., & Thomas, A. (2023). Developing a model for AI Across the curriculum: Transforming the higher education landscape via innovation in AI literacy. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 4, 100127. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2023.100127>

Spinak, E. (2023, agosto 30). Inteligencia Artificial y comunicación de investigaciones | en Perspectiva. *SciELO En Perspectiva*. <https://blog.scielo.org/es/2023/08/30/inteligencia-artificial-y-comunicacion-de-investigaciones/>

Spitale, G., Biller-Andorno, N., & Germani, F. (2023). AI model GPT-3 (dis)informs us better than humans. *Science Advances*, 9(26), eadh1850. <https://doi.org/10.1126/sciadv.adh1850>

Swenson, A. (2024, febrero 8). AI-generated voices in robocalls can deceive voters. The FCC just made them illegal. *AP News*. <https://apnews.com/article/fcc-elections-artificial-intelligence-robocalls-regulations-a8292b1371b3764916461f60660b93e6>

Tabassi, E. (2023). Artificial Intelligence Risk Management Framework (AI RMF 1.0) (No. NIST AI 100-1; p. NIST AI 100-1). National Institute of Standards and Technology (U.S.). <https://doi.org/10.6028/NIST.AI.100-1>

Sage. (2025). Librarian Futures Part IV: Librarian Leadership on the AI Frontier. <https://www.technologyfromsage.com/whitepaper-download/?whitepaper=5475>

UNESCO. (2024). Inteligencia Artificial: Ética de la IA. <https://www.unesco.org/es/artificial-intelligence>

UNESCO. (2025a). Marco de competencias para docentes en materia de IA. UNESCO. <https://doi.org/10.54675/AQKZ9414>

UNESCO. (2025b). The challenges of AI in higher education and institutional responses: Is there room for competency frameworks? <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000394935.locale=es>

United States Copyright Office. (2025). Copyright and Artificial Intelligence Part 2: Copyrightability. A report of the register of copyrights (pp. 1-52) [Report]. U.S. Copyright Office.
<https://www.copyright.gov/ai/Copyright-and-Artificial-Intelligence-Part-2-Copyrightability-Report.pdf>

Velasteguí López, E., Paredes Cabezas, M. del R., Rivera García, C., & Acosta Bones, S. (2025). La Inteligencia Artificial en la investigación científica. *Serie Científica de la Universidad de las Ciencias Informáticas*, 18(2), 109-124. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2306-24952025000200109&lng=es&nrm=iso&tlng=es

Verhulst, S., Zahuranec, A., & Chafetz, H. (2025). Moving Toward the FAIR-R principles: Advancing AI-Ready Data. <https://doi.org/10.2139/ssrn.5164337>

Visnudharshana, R., & Kishore, H. S. (2024). AI-Driven Language Enhancement Strategies for Libraries: Empowering Information Access and User Experience in an English Language Context. En K. R. Senthilkumar & R. Jagajeevan (Eds.), *Advances in Library and Information Science* (pp. 244-253). IGI Global. <https://services.igi-global.com/resolvedoi/resolve.aspx?doi=10.4018/979-8-3693-5593-0.ch018>

Wang, P., Zhang, L.-Y., Tzachor, A., & Chen, W.-Q. (2024). E-waste challenges of generative artificial intelligence. *Nature Computational Science*, 4(11), 818-823. <https://doi.org/10.1038/s43588-024-00712-6>

World Economic Forum. (2025). Future of Jobs Report 2025 [Insight Report].
<https://www.weforum.org/publications/the-future-of-jobs-report-2025/>

Zendy. (2025). AI in Education for Students & Researchers: 2025 Trends & Statistics. *Zendy Accelerating Research*. <https://zendy.io/blog/ai-in-research-for-students-researchers-2025-trends-statistics>

Zewe, A. (2025, enero 17). Explained: Generative AI's environmental impact. *MIT News*.
<https://news.mit.edu/2025/explained-generative-ai-environmental-impact-0117>

Tablas

	Pg.
Tabla No. 1: Síntesis de las competencias el marco de la UNESCO.....	23
Tabla No. 2: Usos, impactos y riesgos de la analítica de datos.....	33