

GOBERNANZA DE LA

INTELIGENCIA ARTIFICIAL

EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR, PERSPECTIVAS Y PRÁCTICAS INSTITUCIONALES

LAS TIC EN LAS IES PERSPECTIVA MÉXICO

ANUIES
Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior

ANUIES - TIC

metaredTIC Mx
by universia

Gobernanza de la Inteligencia Artificial en la Educación Superior, Perspectivas y Prácticas Institucionales

2024

ANUIES
ASOCIACIÓN NACIONAL DE UNIVERSIDADES
E INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR

Luis Armando González Placencia
Secretario General Ejecutivo

Gustavo Rodolfo Cruz Chávez
Coordinador General de Vinculación Estratégica

Luis Alberto Fierro Ramírez
Coordinador General de Fortalecimiento
Académico e Institucional

Irma Andrade Herrera
Coordinadora General de Planeación y Buena
Gestión

Gobernanza de la Inteligencia Artificial en la Educación Superior, Perspectivas y Prácticas Institucionales

2024

ANUIES

Coordinadores de obra
José Luis Ponce López
Carmen Humberta de Jesús Díaz Novelo

Coordinadores de contenido
Carmen Humberta de Jesús Díaz Novelo
Adrián Soto Girón

Autores
Alejandra Herrera-Mendoza
Adrián Soto-Girón
Alejandro Kantún-Ramírez
Carmen Humberta de Jesús Díaz-Novelo
Claudia Marina Vicario-Solórzano
Francisco Hiram Calvo-Castro
Gerardo Elías Navarrete-Terán
Iván Alejandro Olvera-Rodríguez
José Antonio Orizaga-Trejo
Juan Roberto Hernández-Villalobos
Luz María Castañeda-de León
María Hidalia Cruz-Herrera
Pablo Arturo Rentería-Villaseñor
Ramiro Adrián Lira-Beltrán
Víctor Irving Ayala-Cuevas

Comité Técnico Editorial
Alexandro Escudero Nahón
Carlos Alberto Flores Sánchez
Claudia Ivette Muñoz Pérez
Claudia Krowicky
Deisy Leticia Pasos Alpuche
Elsa Ortega Rodríguez
Eugenio Valle Landa
Gerardo Haces Atondo
Hugo Rodríguez Reséndiz
Isaías Guiot Limón
Jessica Patricia Vlasica
José Alejandro Colunga Moreno
José Guadalupe Morales Montelongo
Miguel Ángel Walle Vázquez
Susana Graciela Cadena Vela
Víctor Hugo Menéndez Domínguez

Diseño y formación editorial
Fabiola Herrera Neri

Diseño de gráficas y tablas
Fabiola Herrera Neri

Corrección de estilo:
Salvador Fajardo Rocha

Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial 4.0 Internacional.

Primera edición, diciembre 2024
D.R.© 2024, ANUIES
Av. Tenayuca 200, colonia Santa Cruz Atoyac,
C.P. 03310, CDMX, México.

ISBN: 978-607-451-244-1
Editado en México

Para citar la obra:

Ponce López, J.L. y Díaz Novelo, C. H. de J. (Coords.). (2024). Inteligencia artificial en la educación superior, perspectivas e implicaciones prácticas en las instituciones mexicanas. México: Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior.

Para citar un capítulo de la obra:

Apellido 1 Apellido 2, A.A. y Apellido 1 Apellido 2, B.B. (2024). Título del capítulo o entrada. En Ponce López J.L. y Díaz Novelo, C. H. de J. (Coords.), Gobernanza de la Inteligencia Artificial en la Educación Superior, Perspectivas y Prácticas Institucionales. México: Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior.

DIRECTORIO ANUIES

Luis Armando González Placencia

Secretario General Ejecutivo

Gustavo Rodolfo Cruz Chávez

Coordinador General de Vinculación Estratégica

Luis Alberto Fierro Ramírez

Coordinador General de Fortalecimiento Académico e Institucional

Irma Andrade Herrera

Coordinadora General de Planeación y Buena Gestión

DIRECTORIO COMITÉ ANUIES-TIC

Coordinador

José Luis Ponce López
Director de Tecnologías de la Información y Comunicación

Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior

Secretarios Técnicos

Froylán López Valencia
Jefe de Departamento de la Dirección de Tecnologías de la Información y Comunicación

Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior

Adrián Soto Girón
Jefe de Unidad de la Dirección de Tecnologías de la Información y Comunicación

Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior

Grupo de Trabajo de Gobierno de TIC

Coordinadora

Luz María Castañeda de León
Académica de la Dirección de Colaboración y Vinculación de la Dirección General de Cómputo y Tecnologías de la Información y Comunicación
Universidad Nacional Autónoma de México

Alejandra Herrera Mendoza
Coordinadora de la Maestría en Gestión de la Innovación Tecnológica

Universidad Iberoamericana

Secretarios Técnicos

Carlos Alberto Franco Reboreda
Profesor investigador
Universidad de Guadalajara

Carmen H. de Jesús Díaz Novelo
Subsecretaria de investigación, Secretaria de investigación, innovación y educación superior, Gobierno del Estado de Yucatán

Grupo de Trabajo de Seguridad de la Información

Coordinador

Héctor Bonola Virués
Dirección de Servicios de Red e Infraestructura Tecnológica
D.G.T.I. – Universidad Veracruzana

Secretarios Técnicos

Wilberth de Jesús Pérez Segura
Administrador de Tecnologías de Información - CGTIC
Universidad Autónoma de Yucatán

Gloria Jokebed Vázquez Hernández
Responsable del Área de Seguridad
Dirección de Tecnologías de la Información y Telecomunicaciones
Universidad Autónoma del Estado de México

José Gabriel Aguilar Martínez
Departamento de Seguridad de la Información
Universidad Autónoma Metropolitana

Ricardo Gutiérrez Alvarado
Universidad Autónoma de Guadalajara

Israel Josué Novelo Zel
Responsable de Seguridad y Servicios de Tecnologías de Información
Universidad Autónoma de Yucatán

Rigo Daniel Salazar Falfán
Jefe del Departamento de Seguridad y Monitoreo
Universidad Veracruzana

Grupo de Trabajo de Gestión Interinstitucional y Proveedores de TIC

Coordinador

Erick Yesser Rodríguez Arreola
Jefe del CERT
Universidad Autónoma de Chihuahua

Secretario Técnico

Noel Hortiales Corona
Subdirector de Cómputo y Software
Universidad Autónoma de Nuevo León

Grupo de Trabajo de Gestión de la Tecnología Educativa

Coordinadora

Claudia Marina Vicario Solórzano
Líder del Grupo de Especialidad en Cómputo Educativo de la Red de Investigación en Computación
Instituto Politécnico Nacional

Secretario Técnico

Víctor Álvarez Castorela
Subdirector de Informática
Universidad Pedagógica Nacional

Red de Mujeres en TIC

Coordinadora

Erika Sánchez Chablé
Jefa del Departamento de Seguridad de la Información
Coordinación General de TIC
Universidad Autónoma del Carmen

Secretarias Técnicas

Beatriz Veliz Plascencia
Secretaría Técnica
Universidad de Guadalajara

María Guadalupe Cid Escobedo
Coordinadora General de Servicios Administrativos e Infraestructura Tecnológica
Universidad de Guadalajara

Administración Electrónica

Coordinador

Jésus A. Nevárez Aceves
Jefe de proyectos Ofíciala Mayor
Universidad Autónoma de Coahuila

Secretaria Técnica

Erika Sánchez Chablé
Jefa del Departamento de Seguridad de la Información.
Universidad Autónoma del Carmen

Colaboración para el Desarrollo de Internet en las IES

Coordinadora

María del Carmen Denis Polanco
IXY internet Exchjange Poin Yucatán

Secretarios Técnicos

Eunice Alejandra Pérez Coello
Tecnológico Nacional de México, campus Mérida

José Manuel Ponce López
Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior

Inteligencia Artificial en la Educación Superior

Coordinadores

Carmen H. de Jesús Díaz Novelo
Subsecretaria de investigación, Secretaria de investigación, innovación y educación superior, Gobierno del Estado de Yucatán

Francisco Hiram Calvo Castro
Centro de Investigación en Computación del Instituto Politécnico Nacional

Secretario Técnico

Adrián Soto Girón
Jefe de Unidad de la Dirección de Tecnologías de la Información y Comunicación
Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior

Vocales

Marcela Peñaloza Báez
Coordinadora de Planeación y Evaluación de la Dirección General de Cómputo y Tecnologías de la Información y Comunicación
Universidad Nacional Autónoma de México

Ana Yuri Ramírez Molina
Directora de Colaboración y Vinculación de la Dirección General de Cómputo y Tecnologías de la Información y Comunicación
Universidad Nacional Autónoma de México

María de Lourdes Velázquez Pastrana
Directora de Sistemas y Servicios Institucionales de la Dirección General de Cómputo y Tecnologías de la Información y Comunicación
Universidad Nacional Autónoma de México

Gerardo Elías Navarrete Terán
Experto en Tecnologías de la Información y la Comunicación sobre la Educación Superior

Carlos Alberto Castañeda González
Universidad de Guadalajara (UdG)

Pablo Arturo Rentería Villaseñor
Universidad de Guadalajara (UdG)

Elizabeth Velázquez Herrera
Coordinadora de Enlace con Asociaciones
Universidad Autónoma de Nuevo León

Raúl Arturo Peralta
Jefe del Departamento de Desarrollo de Sistemas
Universidad Autónoma del Carmen

Lizbeth Angélica Barreto Zúñiga
Jefa del Departamento de Firma Electrónica Avanzada
Dirección General de Cómputo y de Tecnologías de Información y Comunicación
Universidad Nacional Autónoma de México

Juan Manuel Arciniega Díaz
Especialista en proyectos educativos

Isabel García Ortiz
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco

María Dacia González Cruz
Directora General de Tecnologías de Información
Universidad Veracruzana

Raúl González López
Director de Operaciones de la Dirección General de Tecnologías de la Información
Universidad de las Américas Puebla

Angélica Gómez Morales
Jefa del Departamento de Soporte Técnico
Universidad Autónoma del Carmen

Emmanuel Serrano Piña
Universidad Autónoma de Yucatán

Edgar Liborio Morales
Tecnológico de Estudios Superiores de Ecatepec

Jesús Félix Martínez Mireles
Universidad Autónoma de Coahuila

Flavio Herrera Ramos
Universidad Autónoma de Guanajuato

Julia Bernuy Sánchez
Universidad Nacional Autónoma de México

Jesús Cortés Hernández
Universidad Autónoma de Nuevo León

Mtra. Rosalina Vázquez Tapia
Universidad Autónoma de San Luis Potosí (UASLP)

Antonio Felipe Razo Rodríguez
Universidad de las Américas Puebla (UDLAP)

Rosario Lucero Cavazos Salazar
Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL)

María Luisa Zorrilla Abascal
Universidad Autónoma del Estado de Morelos

Colaboradores especiales

Héctor Benítez Pérez
Director General de Cómputo y Tecnologías de Información y Comunicación
Universidad Nacional Autónoma de México

Mario Alberto González De León
Director de Tecnologías de información
Universidad Autónoma de Nuevo León

Mónico Payán Bustillos
Coordinador General de Tecnologías de la Información
Universidad Autónoma de Chihuahua

Max Ulises De Mendizábal Carrillo
Encargado de Voto Electrónico
Universidad Nacional Autónoma de México

Raúl Rivera Rodríguez
Director de Telemática
Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada,
Baja California

Sergio Antonio Cervera Loeza
Coordinación General de Tecnologías de información y Comunicación
Universidad Autónoma de Yucatán

Carlos Luna Ortega
Jefe del Departamento de Apoyo Técnico
Universidad Autónoma Metropolitana

Iliana Flores Estrada
Jefa del Departamento de Comunicaciones y Redes Digitales
Universidad Autónoma Metropolitana

Lidia Elena Gómez Velasco
Responsable de Seguridad de la Información
Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada,
Baja California

Índice

20 **Agradecimientos**

22 **Presentación**

24 **Prólogo**

26 **Introducción**

35 **Capítulo 1:**
Gobernanza de la Inteligencia Artificial en las Instituciones de Educación Superior
Una reflexión sobre la construcción de marcos regulatorios específicos

60 **Capítulo 2:**
Hacia una socialización ética y efectiva de la Inteligencia Artificial en la Educación Superior

82 **Capítulo 3:**
Una mirada a la Ética y Gobernanza de Datos en la era de la Inteligencia Artificial

124 **Capítulo 4:**
Fortalecimiento del perfil docente y los planes de estudio de las IES con la integración multidisciplinar de la alfabetización sobre IA

163 **Capítulo 5:**
El Impacto de ChatGPT en la comunicación interpersonal y las habilidades cognitivas de los estudiantes de nivel superior de México

186 **Capítulo 6:**
Casos de uso y aplicación de la IA en Instituciones de Educación Superior
Resultados del taller introductorio de inteligencia artificial generativa dirigido a personal administrativo de una Universidad Pública

209 **Capítulo 7:**
Aplicación de la IA en la trazabilidad del talento humano universitario y su impacto en el mercado laboral.
Propuesta de modelo ontológico

241 **Capítulo 8:**
Construcción intencional del futuro con IA, SC y XR desde la educación superior.



AGRADECIMIENTOS

La obra “Gobernanza de la Inteligencia Artificial en la Educación Superior: Perspectivas y Prácticas Institucionales” es el resultado del esfuerzo conjunto y la dedicación inquebrantable de los colaboradores del grupo de trabajo de inteligencia Artificial en la Educación Superior del Comité ANUIES-TIC, quienes con su tiempo, conocimiento y entusiasmo han hecho posible esta publicación. A todos ellos, expresamos nuestro más profundo agradecimiento.

Queremos extender nuestro reconocimiento especial a la ANUIES y al Comité ANUIES-TIC, cuya visión y compromiso han sido fundamentales para coordinar las múltiples perspectivas reflejadas en esta obra. Asimismo, reconocemos la invaluable contribución del Dr. Luis Armando González Placencia, Secretario General Ejecutivo de la ANUIES, por su liderazgo en la promoción de iniciativas que fortalecen la transformación digital de las instituciones de educación superior en México.

Agradecemos profundamente a los autores, académicos, especialistas, editores y diseñadores que han participado en la redacción, revisión, maquetación y enriquecimiento de cada capítulo, así como al Comité Técnico Editorial, quienes garantizaron la calidad y rigor académico de esta obra. Su trabajo colectivo no solo consolida este esfuerzo editorial, sino que también contribuye al avance del conocimiento en torno a la ética y gobernanza de la inteligencia artificial en el ámbito educativo.

Finalmente, reconocemos y agradecemos a las instituciones aliadas, cuya generosidad y colaboración han permitido enriquecer esta obra con valiosas perspectivas. Un agradecimiento especial a la Alianza Nacional de Inteligencia Artificial (ANIA), la Red CUDI de México, la Red Clara de Latinoamérica, MetaRed y Universia México, por su apoyo y aportaciones significativas.

A todos los mencionados, y a quienes no podemos citar en este espacio limitado, les expresamos nuestro más sincero agradecimiento por formar parte de esta iniciativa que busca transformar la educación superior a través de una gobernanza responsable y ética de la inteligencia artificial.

PRESENTACIÓN

La obra Gobernanza de la Inteligencia Artificial en la Educación Superior, Perspectivas y Prácticas Institucionales nos invita a explorar los retos y oportunidades que representa la inteligencia artificial en el ámbito educativo. En un entorno donde la tecnología avanza rápidamente, este libro nos anima a detenernos para reflexionar sobre el futuro que estamos construyendo en nuestras universidades. La gobernanza de la IA no es solo una cuestión de sistemas y algoritmos; implica, sobre todo, una gestión que priorice el bienestar de la comunidad educativa y coloque a las personas en el centro de cada decisión.

Más que un manual técnico, este libro representa un compromiso con los valores fundamentales de la educación. Subraya que, aunque la tecnología tiene un papel transformador, no debe reemplazar principios como la justicia, el respeto y la equidad, que son esenciales para el quehacer educativo. Cada página nos recuerda la responsabilidad de las universidades en la formación de ciudadanos íntegros y conscientes, capaces de enfrentar un mundo en constante cambio sin perder su sentido de humanidad.

A lo largo de esta obra, la gobernanza de la IA se presenta como una oportunidad para consolidar nuestros valores y asegurar un uso ético y responsable de la tecnología. Desde la transparencia en el manejo de datos hasta la equidad en el acceso a herramientas digitales, el libro traza el camino hacia una educación superior que adopte la innovación sin perder su propósito. Destaca la necesidad de que la IA esté al servicio de todos y no solo de unos pocos, y cómo su impacto positivo se potencia cuando cada decisión se basa en el respeto por la dignidad humana.

Además, la obra resalta la importancia de la inclusión, en especial del papel de las mujeres en la construcción de una tecnología más justa. Con una perspectiva diversa y comprometida, la IA puede ser una herramienta poderosa para promover la equidad y la transformación social. Gobernanza

de la Inteligencia Artificial en la Educación Superior subraya la necesidad de dar espacio a las mujeres en el ámbito de la IA y las TIC, abriendo oportunidades para que también ellas contribuyan a moldear el futuro tecnológico.

En última instancia, esta obra es más que un recurso académico; es un llamado a construir una educación que integre la tecnología de manera consciente y responsable, fortaleciendo los valores que definen a nuestras universidades. Gobernanza de la Inteligencia Artificial en la Educación Superior, Perspectivas y Prácticas Institucionales busca inspirar a cada lector a convertirse en un promotor de una educación que derribe barreras, fomente la inclusión y refleje la visión de una sociedad justa y accesible para todos.

Dr. Luis Armando González Placencia
Secretario General de la ANUIES

PRÓLOGO

Nos encontramos en un momento histórico sin precedentes. La irrupción de la Inteligencia Artificial (IA) en nuestras vidas no representa simplemente la llegada de una nueva tecnología más que debamos incorporar a nuestros procesos educativos y sociales. Estamos ante un cambio de paradigma que está transformando radicalmente la forma en que aprendemos, enseñamos y nos relacionamos con el conocimiento.

La velocidad con la que avanza la IA es vertiginosa. Sus capacidades se multiplican mes a mes, semana a semana, generando nuevas posibilidades, pero también nuevos retos que demandan respuestas inmediatas. Esta rapidez evolutiva plantea un desafío significativo: mientras las regulaciones tradicionales tardan meses o años en desarrollarse e implementarse, la tecnología ya ha avanzado varios pasos más allá, haciendo que estas normativas puedan quedar obsoletas incluso antes de su entrada en vigor. Este escenario nos coloca además ante una disyuntiva compleja: ¿cómo mantener un equilibrio entre la necesaria regulación que proteja los derechos y valores fundamentales de nuestra sociedad, y la imperativa necesidad de no quedarnos atrás en la adopción y aprovechamiento de estas tecnologías? La respuesta no es sencilla, pero es evidente que necesitamos marcos regulatorios flexibles y dinámicos, capaces de adaptarse rápidamente a nuevas realidades tecnológicas sin perder su esencia protectora.

Sin embargo, existe una herramienta fundamental que puede ayudarnos a navegar estos desafíos: la educación. La formación en IA debe comenzar desde los primeros ciclos educativos, construyendo una sociedad alfabetizada digitalmente, capaz de comprender, utilizar y, sobre todo, evaluar críticamente estas tecnologías. Una población bien formada en IA será capaz de detectar manipulaciones, establecer criterios éticos sólidos y contribuir al desarrollo de marcos legales efectivos. No hay mejor protección ante los retos que plantea la IA que una sociedad educada en sus posibilidades y riesgos.

Es en este contexto donde esta obra adquiere su valor. Llega en un momento crucial, ofreciendo una visión completa de los desafíos y oportunidades que la IA presenta para la educación superior. En su contenido, los lectores encontrarán análisis profundos sobre la gobernanza de la IA en el ámbito educativo, propuestas concretas para su implementación, y reflexiones fundamentales sobre los aspectos éticos y regulatorios que debemos considerar.

Los autores han conseguido crear una obra que no solo describe la situación actual, sino que propone soluciones prácticas y marcos de referencia para que las instituciones educativas puedan adaptarse a esta nueva realidad. El texto aborda desde los aspectos más técnicos hasta las implicaciones éticas y sociales, pasando por las necesidades de formación del profesorado y las transformaciones necesarias en los procesos de enseñanza-aprendizaje.
Mi más sincera enhorabuena a todos los participantes por la excelencia de sus contribuciones. Han logrado crear una guía invaluable para educadores, administradores y responsables políticos que buscan comprender y abordar los retos que la IA presenta en la educación superior. Este trabajo no solo es oportuno, sino necesario, y estoy convencido de que se convertirá en una referencia fundamental para quienes buscan construir una educación superior adaptada a los desafíos del siglo XXI.

El tiempo de actuar es ahora. No podemos permitirnos el lujo de la pasividad ante esta transformación radical. Las instituciones educativas que no se adapten a esta nueva realidad corren el riesgo de quedarse obsoletas. Esta obra nos proporciona las herramientas y el conocimiento necesarios para enfrentar este desafío. Aprovechémoslos.

Dr. Jordi Linares-Pellicer
HCI and AI at UPV, VRAIN and valgrAI

INTRODUCCIÓN

La inteligencia artificial (IA) se ha convertido en una de las fuerzas más transformadoras de nuestro tiempo, alterando profundamente la manera en que vivimos, trabajamos y aprendemos. En este contexto de cambio acelerado, la educación superior no puede quedarse atrás. La obra "Gobernanza de la Inteligencia Artificial en la Educación Superior: Perspectivas y Prácticas Institucionales" surge como un faro que guía a las universidades y centros educativos hacia un futuro donde la IA no solo es adoptada, sino también gobernada de manera ética y eficaz.

En el umbral de esta nueva era tecnológica, la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES), a través de su Comité ANUIES-TIC, ha asumido un rol protagónico. En febrero de 2024 se estableció el Grupo de Inteligencia Artificial en la Educación Superior (IAES), un colectivo multidisciplinario dedicado a integrar la IA en las instituciones educativas de México. Este esfuerzo refleja un compromiso firme con la innovación y la excelencia educativa.

La colaboración con la Alianza Nacional de Inteligencia Artificial (ANIA) y otros expertos internacionales garantiza que las estrategias desarrolladas estén alineadas con los estándares globales, beneficiando así a las instituciones mexicanas. Este compromiso asegura que las universidades mexicanas estén preparadas para enfrentar los desafíos del futuro y aprovechar las oportunidades que ofrece la inteligencia artificial. El trabajo del Comité ANUIES-TIC a través del IAES es crucial para la modernización de la educación superior en México. Sus esfuerzos para integrar la IA en las universidades buscan no solo mejorar la eficiencia y la calidad educativa, sino también asegurar que esta adopción sea inclusiva y equitativa.

La inteligencia artificial no es simplemente una herramienta tecnológica, es una revolución que afecta cada aspecto del aprendizaje y la enseñanza. En la obra se enfatiza la importancia de preparar a estudiantes y docentes

para un futuro digital, destacando cómo la personalización del aprendizaje facilitada por la IA puede mejorar la eficiencia y efectividad educativa.

La integración de la IA en la educación superior requiere una planificación cuidadosa y una comprensión profunda de su impacto potencial, destacando cómo las instituciones pueden alinear sus objetivos educativos con las innovaciones tecnológicas. Desde el diseño de currículos que incorporen habilidades en IA hasta la creación de programas de formación continua para docentes, este libro ofrece una hoja de ruta clara para que las instituciones educativas se adapten y prosperen en un mundo cada vez más digital.

Desde las primeras páginas, el lector es invitado a un viaje profundo y revelador a través de los desafíos y oportunidades que la IA presenta en el ámbito educativo. Cada capítulo de esta obra desglosa meticulosamente los retos y oportunidades que presenta la IA, ofreciendo una perspectiva completa y práctica para su implementación.

Como tema inicial, el primer capítulo desarrollado por Castañeda de León, aborda precisamente la gobernanza de la IA y su manejo mediante las Tecnologías de Información y Comunicaciones (TIC) como herramienta natural. Esta gobernanza debe ser estratégica, aprovechada en todos sus ámbitos, pero con un impacto controlado. Caso particular representan desde luego las Instituciones de Educación Superior que intentan regular su uso particularmente en el ámbito académico de tercer nivel, en la docencia y la investigación incorporándola en sus procesos de innovación institucionales de una manera eficiente, transparente y ética sin descuidar el aspecto social.

La ética en la IA es un tema de creciente importancia, y esta obra no escatima en ofrecer una discusión profunda sobre los principios éticos que

deben guiar su implementación en la educación. Desde la transparencia y la rendición de cuentas hasta la protección de la privacidad y la equidad. El libro en su segundo capítulo elaborado por Díaz Novelo, Navarrete Terán y Hernández Villalobos ofrece un marco completo para asegurar que la adopción ante cambios tecnológicos cada vez más rápidos en aplicaciones y terminología de IA, que permitan una velocidad de reacción a las IES para su adopción, uso y comunicación de una manera efectiva, responsable y justa. El Grupo de Inteligencia Artificial en la Educación Superior (IAES) ha desarrollado guías y normativas para garantizar una implementación segura y equitativa de la IA, asegurando que la adopción de esta tecnología respete siempre los derechos humanos.

Dando continuidad y relevancia a la ética, pero en esta ocasión orientada a los datos los cuales son la materia prima de la IA, en el tercer capítulo, los autores Soto Girón y Ayala Cuevas, realizan una aproximación a la ética de datos. Bajo el título "Una mirada a la Ética y Gobernanza de Datos en la era de la Inteligencia Artificial", este capítulo explora los desafíos éticos y regulatorios que surgen en el manejo de datos, planteando un marco de gobernanza que priorice el respeto a la privacidad, la transparencia y la responsabilidad en la gestión de la información. Con un enfoque que abarca tanto la práctica institucional como el compromiso ético, este capítulo invita a las instituciones de educación superior a adoptar una visión proactiva en la creación de una cultura de datos que fomente la confianza y la responsabilidad en el uso de la IA.

El desarrollo de competencias digitales es otro aspecto esencial que se trata con profundidad en "Gobernanza de la Inteligencia Artificial en la Educación Superior: Perspectivas y Prácticas Institucionales". Actualizar los planes de estudio y formar a los docentes en habilidades de IA es imperativo para preparar a los estudiantes para el mercado laboral del futuro. Este libro aboga por una educación que no únicamente responde

a las demandas actuales, sino que anticipa y se prepara para los desafíos futuros. Hernández Villalobos y Rentería Villaseñor exponen en el capítulo cuarto este aspecto que interesa particularmente a las IES, la generación de conocimiento para la formación de sus futuros profesionales y desde luego el fortalecimiento de sus docentes aprovechando las bondades que brinda la IA con una implementación transversal, todo con el objetivo de mejorar dichos planes en las IES.

La vigilancia tecnológica es otro aspecto crucial que se aborda en esta obra. En un mundo donde las tecnologías emergentes avanzan a un ritmo vertiginoso, las instituciones educativas deben estar a la vanguardia, no solo adoptando nuevas tecnologías, sino también asegurando la ciberseguridad y protegiendo la integridad institucional. La obra ofrece recomendaciones claras y prácticas para mitigar riesgos y maximizar los beneficios de la IA. La vigilancia tecnológica implica estar al tanto de las últimas innovaciones y entender cómo estas tecnologías pueden ser integradas de manera efectiva en el entorno educativo. Un ejemplo práctico se da con el uso del ChatGPT, herramienta estrella de la IA que incursiona en diversas áreas del conocimiento. El quinto capítulo de Olvera Rodríguez e Hiram abunda en el desarrollo y manejo de esta herramienta no como un sustituto sino como un potenciador de la capacidad humana de aprendizaje, ya sea permitiendo ideas creativas, analizando textos, planteando nuevas premisas de investigación, elaborando exámenes, entre otras, sin dejar de lado la parte ética tratada en el capítulo anterior.

La adopción de IA en la educación superior no está exenta de desafíos. Las instituciones deben superar barreras significativas, como la falta de infraestructura tecnológica adecuada, la resistencia al cambio y la necesidad de desarrollar nuevas competencias entre estudiantes y docentes. La obra aborda estos desafíos de frente, ofreciendo soluciones prácticas y estrategias para fomentar la adopción de la IA. Se destacan ejemplos de

éxito en la implementación de IA en diversas universidades, demostrando cómo la tecnología puede mejorar los resultados educativos y preparar a los estudiantes para un futuro incierto pero prometedor. A manera de ejemplo el capítulo seis presentado por Soto Girón, Kantún Ramírez y Díaz Novelo, expone casos de éxito de situaciones reales y aplicaciones que han tenido un impacto favorable en algunas Instituciones de Educación Superior y detallan la metodología empleada, resultados, así como el análisis de impacto en el personal y recomendaciones para la mejora de futuras acciones.

Además de estar al tanto de las tecnologías emergentes, la obra presenta un enfoque proactivo para identificar y evaluar nuevas herramientas de IA, asegurando que las instituciones no simplemente se mantengan al día, sino que lideren en la adopción de tecnologías emergentes. La IA tiene el potencial de transformar la enseñanza y el aprendizaje, proporcionando herramientas para personalizar la educación y mejorar la experiencia del estudiante. Este libro explora cómo las universidades están utilizando la IA para desarrollar programas de aprendizaje adaptativo, ofrecer asesoramiento académico personalizado y mejorar la retención de estudiantes. La obra aborda en su séptimo capítulo un tema por demás interesante expuesto por Lira Beltrán y Orizaga Trejo: el empleo de la IA y la trazabilidad del talento universitario. El ser humano siempre ha sobresalido por características especiales que le dan un valor agregado a su naturaleza. Este talento es muy apreciado por la industria, el gobierno, pero también por las instituciones educativas. El uso de la IA, las nuevas herramientas de autoformación con sistemas de créditos o certificaciones y la capacidad de poder potenciar estas capacidades de manera individual para beneficio del estudiante es hoy en día una nueva forma que deberán adoptar las Universidades e Instituciones de Educación Superior para formar mejores profesionales que puedan insertarse a un ambiente laboral y social cada vez más demandante en capacidades y habilidades.

La obra culmina con un tema innovador y de gran relevancia para el ámbito educativo, en el octavo capítulo se explora cómo la integración de la Inteligencia Artificial (IA), los Semiconductores (SC) y la Realidad Extendida (XR) pueden transformar profundamente el ecosistema de la educación superior. En este capítulo Vicario Solórzano destaca cómo la sinergia entre estas tecnologías disruptivas permite a las instituciones no solo mantenerse al día con la innovación, sino también liderar el camino hacia metodologías de enseñanza y aprendizaje más personalizadas, interactivas y adaptativas. Finalmente, se subraya la importancia de la IA como motor de personalización en el aprendizaje, permitiendo que las instituciones ajusten su enfoque a las necesidades individuales de los estudiantes. La integración de la Realidad Extendida añade una capa inmersiva que facilita la enseñanza de conceptos complejos, mientras que los Semiconductores proveen la infraestructura esencial para la adopción de estas tecnologías, asegurando una mayor eficiencia y accesibilidad.

La colaboración e interdisciplinariedad son fundamentales para el éxito en la adopción de la IA, y este libro presenta una serie de iniciativas y programas que fomentan la cooperación entre instituciones educativas. La obra destaca la importancia de crear redes colaborativas entre instituciones, tanto a nivel nacional como internacional, para el intercambio de conocimientos y el desarrollo de buenas prácticas. Se incluyen ejemplos de colaboración internacional que han permitido a las universidades compartir recursos, conocimientos y experiencias, enriqueciendo así la implementación de la IA.

En “Gobernanza de la Inteligencia Artificial en la Educación Superior: Perspectivas y Prácticas Institucionales” se nos invita a reflexionar sobre el papel transformador de la IA en la educación y a tomar medidas proactivas para asegurar que su adopción sea ética, inclusiva y responsable. La obra se convierte en una guía indispensable para líderes educativos, académicos,

investigadores y todos aquellos interesados en el futuro de la educación superior.

Nos encontramos en un momento crucial en la historia de la educación superior. La inteligencia artificial tiene el potencial de abrir nuevas fronteras de conocimiento y oportunidad, pero su adopción debe ser manejada con cuidado y responsabilidad. Este libro es una invitación a sumergirse en el vasto y emocionante mundo de la IA, preparados para descubrir cómo puede redefinir la educación superior y enriquecer la experiencia educativa para todos.

La adopción de la IA en la educación superior no es una tarea sencilla, pero con las estrategias y recomendaciones presentadas en esta obra, las instituciones pueden estar bien equipadas para navegar el futuro digital. La colaboración con expertos internacionales y el desarrollo de competencias digitales son solo algunos de los muchos pasos necesarios para asegurar una implementación exitosa de la IA.

Este libro no solo ofrece una guía práctica para la adopción de la IA, también presenta una visión esperanzadora y alentadora del futuro de la educación superior. La inteligencia artificial tiene el poder de transformar la enseñanza y el aprendizaje, proporcionando nuevas oportunidades para la innovación y el crecimiento. Con esta guía, las universidades mexicanas están bien preparadas para enfrentar los desafíos del futuro y aprovechar las oportunidades que ofrece la inteligencia artificial.

La obra “Gobernanza de la Inteligencia Artificial en la Educación Superior: Perspectivas y Prácticas Institucionales” es un testimonio del compromiso de ANUIES y su Comité ANUIES-TIC con la innovación y la excelencia educativa, la colaboración con la Alianza Nacional de Inteligencia Artificial (ANIA) y otros expertos internacionales, que han desarrollado estrategias

y normativas promueven y permiten una adopción ética y responsable de la IA.

Este compromiso asegura que las universidades mexicanas estén preparadas para enfrentar los desafíos del futuro y aprovechar las oportunidades que ofrece la inteligencia artificial. El trabajo del Comité ANUIES-TIC a través del IAES es fundamental para la modernización de la educación superior en México. Sus esfuerzos para integrar la IA en las universidades buscan no solo mejorar la eficiencia y la calidad educativa, sino también asegurar que esta adopción sea inclusiva y equitativa.

Así, esta obra se convierte en una guía indispensable para líderes educativos, académicos, investigadores y todos aquellos interesados en el futuro de la educación superior. Nos invita a reflexionar sobre el papel de la IA en nuestras instituciones y nos proporciona las herramientas necesarias para enfrentar los desafíos del mañana hoy. Con esta guía, las universidades mexicanas están bien equipadas para navegar el futuro digital y liderar en la adopción responsable de la inteligencia artificial.

Este viaje hacia un futuro donde la inteligencia artificial no solo transforma la educación, sino que también la enriquece y la hace más inclusiva para todos, es una aventura emocionante y llena de oportunidades. Les invitamos a sumergirse en esta lectura con una mente abierta, desde la perspectiva de la educación superior.



CAPÍTULO 1

Gobernanza de la inteligencia artificial en las instituciones de educación superior

Una reflexión sobre la construcción de marcos regulatorios específicos

01.

Gobernanza de la inteligencia artificial en las instituciones de educación superior

Una reflexión sobre la construcción de marcos regulatorios específicos

Alejandra Herrera-Mendoza
Universidad Iberoamericana

Luz María Castañeda de León
Universidad Nacional Autónoma de México

Introducción

Como se ha mencionado con antelación, se entiende por inteligencia artificial (IA) la combinación de tecnologías que, a través de la agrupación de datos, la ejecución de algoritmos y la capacidad informática puede, en un ejercicio similar al de la inteligencia humana, reconocer y analizar patrones, predecir, razonar, tomar decisiones y generar recomendaciones que impacten en entornos reales o virtuales, mejorando tanto su eficiencia, productividad y competitividad, como el bienestar de las comunidades asociadas a ellos, siempre y cuando su gobierno privilegie una visión de la misma "antropocéntrica, ética y sostenible (que) respete los derechos y valores fundamentales" (Comisión Europea, 2020, p. 30) del ser humano.

Desde este punto de vista, en cierto sentido, estamos sutilmente gobernados por los algoritmos de recomendación o los chatbots de servicio al cliente que encontramos en nuestra vida diaria, cuya orientación, en última instancia, tenemos la libertad de aceptar o rechazar. Pero también somos controlados de otra manera más trascendental; por ejemplo, los seguros privados, empresas que calculan perfiles de riesgo derivados algorítmicamente, o autoridades públicas que emplean la toma de decisiones automatizada sobre cuestiones cruciales, como el acceso a prestaciones sociales. En muchos casos, la toma de decisiones está respaldada por máquinas (en lugar de subcontratarlas a ellas), de modo que todavía hay un ser humano en el circuito.

De acuerdo a lo expuesto, este capítulo presenta un acercamiento al gobierno de la IA desde el enfoque de nación y explica la forma en la que los países líderes conciben su visión en el mundo a partir de la adopción masiva de esta tecnología, esto a manera de enmarcar la relevancia de las estrategias gubernamentales y los elementos que las componen. Así, en un siguiente apartado se profundiza sobre los conceptos de gobierno y gobernanza relacionados con la inteligencia artificial hasta abordar el ámbito de las IES en este campo, mediante el uso del primer marco de referencia que comienza con el desarrollo del concepto y continúa con la revisión del marco normativo actual asociado, en su mayor parte, al derecho indicativo. Todo lo anterior, antes de recopilar una lista de posibles pilares capaces de sustentar marcos de gobernanza en la materia y concluir que, pese a los numerosos esfuerzos académicos y no académicos sobre estructuras de gobierno de IA, a las IES nacionales les resta aún un largo camino por recorrer.

Gobernanza y gobierno

De la literatura existente sobre la definición de gobernanza es posible deducir que este es un espacio del conocimiento aún en construcción y que principalmente ha sido entendida desde tres distintas nociones: "como una nueva forma de organización social e interacción política; "como un marco deontológico que señalaría la mejor manera de deliberación y toma de decisiones para los agentes políticos; y en tercer lugar, "como un concepto analítico que busca establecer marcos teóricos sobre los cuales investigar las nuevas formas de gobierno que se presentan" (Bustos-Gallardo, Lukas, Stamm y Torre, 2019, como se cita en Olea P., 2020).

Entre estas distintas connotaciones, nos referiremos a la del marco deontológico, que alude a la idea de que existe determinada forma adecuada, eficaz, de cómo gobernar una sociedad, e incluye como precondición las instituciones y los recursos que hacen que el gobiernosea capaz de dirigir a su pueblo. En este sentido, el concepto de gobernanza se asocia a nociones como la de "buen gobierno", "mejores prácticas de gobierno", impulsadas desde la academia por diversos organismos y agencias internacionales.

Con lo anterior, la definición de gobernanza que se propone en este documento refiere al proceso de toma de decisiones (ejecutar y evaluar resoluciones sobre asuntos de interés público) de negociación de prioridades, a la realización de relaciones políticas entre diversos actores involucrados en el proceso. Del mismo modo, a los valores

expresados en el procedimiento mismo, en el cual la competencia y la cooperación coexisten como reglas posibles; y que incluye instituciones tanto formales como informales. La manera en que interactúan los diversos elementos refleja la calidad del sistema y afecta a cada uno de sus componentes, así como al sistema como totalidad (Whittingham Munévar, 2010; Aguilar Villanueva, 2020, p. 38).

Por otra parte, se asume que el gobierno se refiere a las organizaciones y/o instituciones a cargo de garantizar que las decisiones relacionadas con asuntos públicos cuenten con los medios necesarios para ser realizadas en forma exitosa, y que estas decisiones reflejen cierto equilibrio de intereses.

Gobernanza de la Inteligencia Artificial

En las distintas discusiones sobre esta herramienta disruptiva, el término "gobernanza de la IA" se utiliza a menudo para referirse a dos fenómenos: el primero se refiere a los tipos de estructuras de gestión en varios niveles para la formulación de políticas que regulan el desarrollo y despliegue de la inteligencia artificial; entre ellos se incluyen recomendaciones, directrices, declaraciones éticas, códigos de conducta e instrumentos similares desarrollados por diversas organizaciones. La segunda, por el contrario, describe el fenómeno de las instituciones que implantan sistemas de IA en sus mecanismos de gobierno existentes.

En ese sentido, la gobernanza también podría describirse dependiendo de su carácter y efectos; desde este punto de vista, en cierto sentido nos gobiernan los algoritmos de recomendación. En varios casos, la toma de decisiones no se subcontrata a máquinas, sino que se apoya en ellas, de modo que sigue habiendo un ser humano, que toma formalmente la decisión recomendada por la tecnología de IA (Laukyte, 2023).
En términos de formulación de políticas, la gobernanza de la IA aborda, entre otros aspectos, consideraciones éticas, gestión de riesgos, responsabilidad y transparencia de sus sistemas. Asimismo, garantiza que sus aplicaciones se ajusten a los valores sociales, los marcos jurídicos y las normas del sector. Los componentes clave de la gobernanza de la IA incluyen la privacidad de los datos, la imparcialidad, la interpretabilidad y la mitigación de los sesgos (Udemy, 2020).

Las organizaciones que adoptan conceptualizaciones de gobernanza de la IA están mejor posicionadas para gestionar las implicaciones éticas de esta herramienta, fomentar la confianza pública y navegar por los entornos normativos. A medida que



evolucionan las aplicaciones de dicha tecnología, un marco de gobernanza sólido se convierte en la piedra angular de un desarrollo responsable y sostenible. Lo anterior permite a las organizaciones aprovechar los beneficios de esta tecnología transformadora, al tiempo que minimiza los riesgos potenciales y garantiza su uso responsable. Es así que los Principios de la IA de la OCDE promueven una utilidad innovadora y digna de confianza, que respete los derechos humanos y los valores democráticos.

Finalmente, Erman y Furendal (2023), definen la expresión "gobernanza de la IA" como un término monolítico y, por ende, ambiguo, que responde a dos conceptos diferentes y no siempre bien delimitados por los expertos; lo que ha generado cierta confusión a la hora de describirlo. Para los autores es fundamental distinguir la biconceptualidad de gobernanza de la IA, es decir, diferenciar entre "gobernanza de la IA" y "gobernanza mediada por IA", por lo que este trabajo se centrará en el primero.

Gobierno y gobernanza de IA en países líderes

La adopción masiva de la inteligencia artificial (IA) es un reto para todos los países y cada uno lo atiende en función de sus recursos y capacidades e, incluso, del grado de importancia que le signifique. Las naciones líderes en el desarrollo de tecnología alcanzan altos niveles de liderazgo; esto debido a inversiones conjuntas de recursos públicos y privados que impulsen la infraestructura y el conocimiento de especialistas y empresas que lleven al mercado las tecnologías desarrolladas. Así también, establecen medidas para impulsar el consumo de productos y servicios resultado del desarrollo de su industria bajo reglas de seguridad y confiabilidad. Por otro lado, los países que adquieren tecnología –y que no la desarrollan como estrategia nacional– también requieren diseñar planes que les dirijan hacia el mejor aprovechamiento de lo adquirido para lograr mejores niveles de eficiencia y competitividad. En ambas

situaciones encontramos distintos perfiles de poder tecnológico dependiendo de las ventajas que cada uno desarrolla. Sin embargo, también existe un matiz menos definido en el que los países a los que les ha tomado casi por sorpresa el advenimiento de las nuevas tecnologías de IA reaccionan lentamente; en estos casos se pueden encontrar acciones menos claras y poco integradas.

En este apartado, de manera descriptiva, se revisan los componentes estratégicos en relación con la IA de Estados Unidos de América, la Unión Europea, China, Canadá, Japón y México para identificar de manera general los elementos que guían sus acciones y estrategias de acuerdo con los documentos y fichas compiladas por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE, 2024).

Estados Unidos de América (EUA)

Estados Unidos tiene un modelo descentralizado de gobierno sobre la IA; distribuye responsabilidades específicas en cada instancia de la administración pública federal al tiempo que los estados de la federación definen sus propias reglas; sin embargo, el nivel federal delinea la visión para lograr el liderazgo mundial en la inversión y el desarrollo de dicha tecnología a través de la coordinación de la federación y los estados (EOP, 2019).

En el ámbito nacional, se atienden los riesgos relacionados con la protección de las personas consumidoras, así como la gestión transparente del manejo de la información que se genera y almacena, y que es captada por los negocios. Por último, este modelo también diseña la regulación de las tecnologías de seguridad para automóviles autónomos.

Las distintas agencias federales, relacionadas con los propósitos centrales sobre la inteligencia artificial, atienden principalmente los riesgos sobre discriminación racial por el uso de esta, el desarrollo del transporte del futuro, la construcción de un ecosistema de investigación y desarrollo para la IA, la estrategia de la defensa nacional para la adopción acelerada de estas tecnologías, la estrategia de desarrollo de talento, el uso de datos para el bien público, las metas de inversión en I+D, la identificación y la cooperación para el desarrollo de tecnologías emergentes y el aprovechamiento de estas tecnologías para fortalecer la inteligencia de gobierno.
En cuanto al nivel estatal, por ejemplo, California regula el uso de la IA para proteger los derechos de las personas consumidoras a conocer, a oponerse, a no ser discriminadas, a la corrección, la limitación y a decidir que su información se borre

de las plataformas tecnológica y sobre la información que las empresas obtienen de ellas. (CCPA, 2024).

Unión Europea (UE)

La Unión Europea (UE) abrió públicamente las discusiones sobre el uso de la inteligencia artificial en sus países miembros, con el análisis de la regulación sobre protección de datos, uso y preservación, y el derecho a la privacidad individual. De ahí, surgió la legislación denominada Artificial Intelligence Act en el año 2024 como documento más reciente.
Dada su estructura económica regional, los países integrantes de la Unión Europea participaron en el diseño de una estrategia que pueda definir, de manera específica, acciones y regulaciones alineadas a las directrices previamente establecidas. Dicha propuesta convoca a las naciones participantes a coordinar esfuerzos y acciones para facilitar el acceso a las capacidades de cómputo, la microelectrónica, la creación de hubs de innovación digital y el desarrollo de la IA generativa; la gobernanza de datos, la prospectiva y el impacto social y económico y en el medio ambiente; educación de alta calidad, inclusiva y accesible; el desarrollo de capacidades para fortalecer la estrategia digital dirigida a las y los ciudadanos y a las empresas; la creación y operación de hubs de innovación para incrementar el nivel de digitalización a través del vínculo entre organizaciones públicas y las industrias.

Otros puntos a antender son: la difusión y comunicación pública sobre las capacidades alrededor de la IA y los cambios que esto implica en los sectores público y privado; la estrategia para el diseño del espacio y los mecanismos de obtención y resguardo de datos; la creación de un grupo experto en IA integrado por especialistas de la academia, la sociedad civil y la industria que asesoren la implementación del plan europeo en términos éticos, legales y sociales; así como un grupo de científicas y científicos en jefe que opinen sobre las formas de enfrentar la complejidad y la incertidumbre; que aporten sobre la consolidación de la confianza la integridad de las tecnologías y su adopción por los sectores público y privado (Estados Unidos, 2024).

China

Como parte de su planeación a largo plazo y tras la capitalización del desarrollo tecnológico que ha impulsado en diversas áreas de aplicación, el gobierno de China

ha diseñado algunas iniciativas que tienen como nodo central el Plan Nacional de Nueva Generación de Inteligencia Artificial, lanzado públicamente en el año 2020, pero que revela que la inversión en este rubro tiene antecedentes de años en el país mismo. El país asiático articula este plan con el desarrollo de talento y la formación de profesionales capacitados para contribuir con la aplicación de esta herramienta en distintas industrias, así como la inversión en infraestructura, el crecimiento de la economía digital y la creación de empresas. Este plan establece los objetivos a cumplir por parte de las universidades y los lineamientos para el diseño adaptado de su curricula; plantea la inversion del 7 % del presupuesto nacional para la investigación y el desarrollo de tecnologías de IA así como llegar a una inversión del 10 % del PIB para el crecimiento de la economía digital y promover el desarrollo de infraestructura con enfoque en la velocidad, la obicuidad, la seguridad y la eficiencia, a fin de fortalecer las capacidades para el manejo y resguardo de datos.

En ese sentido, la estrategia nacional se ocupa de establecer los principos para el desarrollo responsable de la IA tales como amabilidad, justicia, inclusión, respeto a la privacidad, seguridad y control, responsabilidad compartida, colaboración abierta y gobernanza ágil. Dentro de los lineamientos de gobernanza participan distintas instancias de gobierno, por ejemplo, la responsable de la administración del ciberespacio, la responsable de diseminar la información para influir en la opinión pública, los ministerios de educación, ciencia y tecnología, seguridad pública, cultura y turismo, la responsable de las regulaciones comerciales y la responsable de la administración de radio y televisión. Estas instancias –desde su área de responsabilidad– regulan, principalmente, el desarrollo y operación de algoritmos aplicados a servicios de internet.



Además, supervisan la atención al fortalecimiento del ecosistema de AI en el que participan tres instancias: el gobierno, la industria y la academia, que estudian y definen teorías, ideas y capacidades, además de impulsar la creación de startups a través de la generación de innovaciones potenciales.

La consolidación y el fortalecimiento de las capacidades y atributos de seguridad y operación

de los productos de IA desarrollados por las empresas, a través de evaluaciones y certificaciones nacionales de productos y servicios, busca la integridad de las tecnologías en este campo y las prácticas de la industria, y expone propuestas para alcanzar la integridad y la confiabilidad de la IA.

Canadá

El gobierno de Canadá ha asignado recursos para la estrategia de IA con el fin de retener y atraer personal académico de alto nivel e incrementar el número de investigadores en formación sobre estos temas, con especial atención al talento, las capacidades de investigación, la comercialización y la estandarización de dicha tecnología generativa. Una de las aristas de la estrategia nacional es atender y convocar la cooperación internacional en esta materia. Un área relevante para este país norteamericano en el tema de ciencia es la genómica en donde el gobierno ha invertido para acelerar las capacidades y los resultados de investigación, además de las aplicaciones, en este marco, la IA funge como facilitadora del desarrollo económico en tecnologías complejas e incide en la agricultura, el medio ambiente, la salud y la ciencia. Estos planes convergen en el objetivo principal que es el crecimiento sostenido de la economía digital y de los datos.

Japón

En Japón hay una clara atención a los retos de la gobernanza de la inteligencia artificial. La estrategia está conformada por una base filosófica que pasa a la acción a partir del diseño de planes, reportes y programas para dirigir los esfuerzos hacia la preservación del respeto a la dignidad humana, el logro de la felicidad y la preservación del medio ambiente. Los principios definidos que constituyen el fundamento de actuación para los distintos actores identificados en la estrategia nacional son la justicia, los valores centrados en la persona, la transparencia y la explicabilidad; la robustez, la seguridad, la investigación en I+D; además de impulsar el ecosistema digital que incluye la IA, ofrecer un entorno político adecuado (desarrollo, adopción, gestión, etc.), y fomentar la cooperación internacional para procurar la integridad de esta tecnología. Las estrategias tienen como fundamento fortalecer la capacidad de resiliencia nacional y también la del planeta, ambos considerados retos principales a afrontar ante la adopción y aprovechamiento de tal herramienta.

Asimismo, el país asiático definió cuatro objetivos básicos que guían la estrategia nacional en IA; estos plantean lidiar con crisis inminentes, el desarrollo de la sociedad y de la industria, mismos que procuran el sostenimiento del medio ambiente, la

competitividad internacional y la estabilidad sostenible de aquella nación. El apego a los principios y al seguimiento de las estrategias implica retos que parten del desarrollo de las capacidades humanas y del conocimiento, la transición del mercado laboral y procurando siempre la inclusión, el desarrollo sustentable y el bienestar de la población. (Cabinet Office, 2022)

México

El Consejo Nacional de Humanidades, Ciencia, Tecnología e Innovación (CONAHCYT) es la instancia del gobierno federal que tiene a cargo la política sobre el desarrollo de las materias expresadas en su nombre. Su enfoque se fundamenta en el modelo de la pentahélice para procurar el involucramiento de todos los actores económicos. A pesar de esto, no se identifica un programa, plan o iniciativa de este Consejo dirigido al desarrollo o adopción de la IA en México.

El Senado de la República convocó a representantes de la industria, la academia, el gobierno y la sociedad para dialogar sobre la materia y sus impactos teniendo como principal objetivo que la IA sea de beneficio para la humanidad y un eje transversal para el desarrollo sustentable de México. Como resultado de estos diálogos, se generó una propuesta de agenda nacional que sirva como "marco de referencia que promueva la integración de la Inteligencia Artificial como un motor de la inclusión y el desarrollo social, económico y educativo del país, la investigación científica, el desarrollo tecnológico, la innovación y emprendimiento ético, responsable y equitativo" (ANIA, 2023, p. 17). Hasta ahora, estos son los resultados de las acciones aisladas de la planeación nacional actual que omite incluir compromisos concretos sobre nuevas tecnologías.

El enfoque general

Esta revisión general de la forma en la que los países presentados abordan el reto de la asimilación de la IA de manera transversal, muestran diferencias sustanciales en el enfoque. Algunos buscan el liderazgo en el desarrollo tecnológico de dicha tecnología, lo que implica un flujo de inversiones en la formación de capacidades humanas y de infraestructura, en proyectos multisectoriales, la creación de nuevas empresas a partir de nuevas tecnologías y el efecto de adopción tecnológica interna para promover la asimilación y la eficiencia económica y social. La estrategia para alcanzar el liderazo mundial requiere principios, objetivos e inversión, es decir, un marco de gobierno para lograr la gobernanza de la IA en cada uno de los países.

La Figura 1 resume los componentes comunes que los países revisados integran en su estrategia nacional.

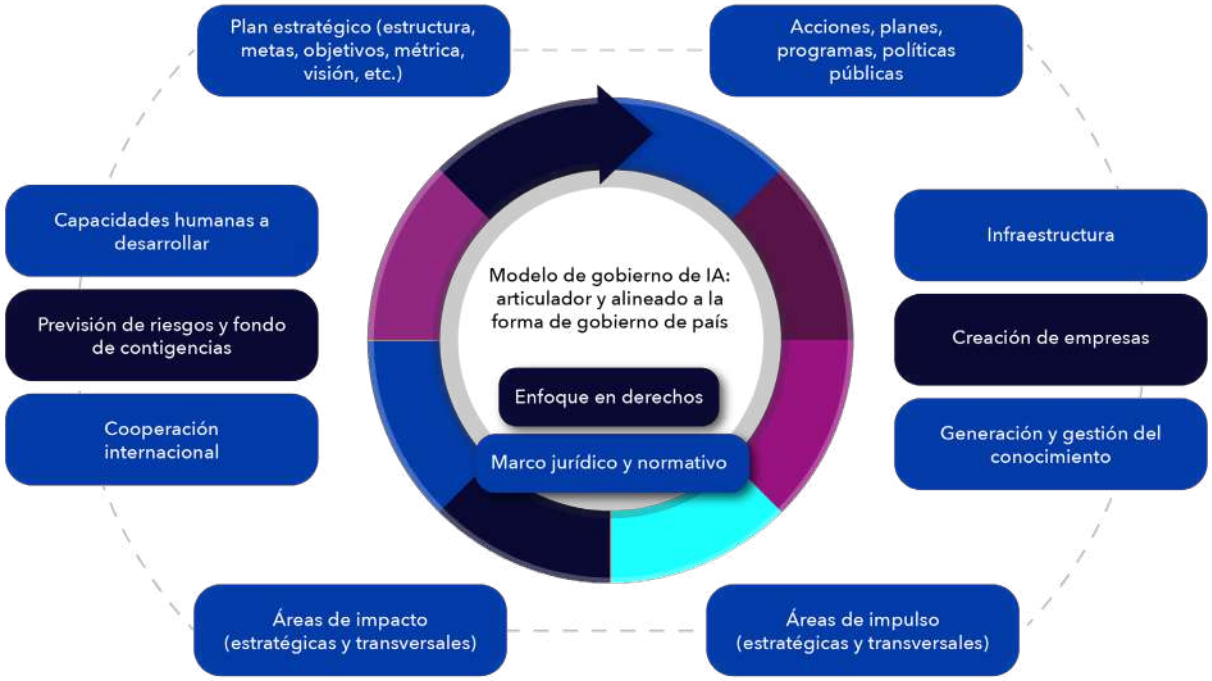


Figura 1. 1 Componentes comunes de la estrategia nacional de IA en países líderes.

Fuente: elaboración propia.

Puede leerse que hay estrategias que se observan más robustas que otras que han evolucionado gradualmente; sin embargo, en el caso de México, la propuesta —aunque bien intencionada y con una visión incluyente de los distintos grupos de interés— tiene que formar parte de un plan nacional que considere la estrategia nacional de IA no solo desde el enfoque tecnológico y normativo, sino con propósitos de desarrollo articulado y de sostenibilidad, con miras al futuro.

El marco jurídico tendrá qué ir acompañando la actuación de los distintos actores, pero debe responder a los principios de los derechos humanos y a la visión de futuro nacional; en tanto, el diseño de las políticas públicas deberá responder a la integridad de la estrategia, ya que es "la fragmentación de las acciones del gobierno, (lo) que perjudica la eficacia y calidad de la dirección gubernamental, pues numerosos problemas sociales quedan irresueltos y se agravan si el gobierno no los aborda en forma integrada" (Aguilar, 2011).

Gobernanza universitaria de IA desde la gobernanza de IA no universitaria

En el caso de la gobernanza de la IA, el concepto remite a estructuras de gobernanza orientadas a la regulación y despliegue de desarrollos de inteligencia artificial: recomendaciones, estándares, directrices y declaraciones éticas, códigos de conducta, normas privadas, derechos de asociación y otros instrumentos elaborados por diferentes actores del universo IA; todos ellos situados en el ámbito del derecho indicativo[1] y que, por tanto, sin ser jurídicamente vinculantes pueden crear obligaciones morales asociadas a la autorregulación. Al respecto, Marchand (2021), afirma que el desarrollo acelerado de las tecnologías de IA y su impacto igualmente rápido en la sociedad, impide a los gobiernos (y por ende también a las instituciones educativas) desarrollar instrumentos de derecho vinculante con la celeridad necesaria, por lo que el derecho indicativo, ágil, flexible y, en casos de ineficiencia también desechable, es por el momento la forma más adecuada de aproximarse a la gobernanza de la IA mientras se desarrollan los correspondientes instrumentos legales vinculantes, tales como la Ley de la IA, en el caso concreto de la Comunidad Europea (Erman y Furendal, 2023).

El problema de la generación de instrumentos legalmente vinculantes para la gobernanza de la IA ha sido analizado en profundidad por Bremmer y Suleyman (2023), quienes afirman la necesidad insoslayable de "establecer normas nuevas para regular una tecnología novedosa y dinámica, mitigar sus posibles riesgos y reconciliar los intereses dispares de unos actores geopolíticos que, cada vez más, procederán del sector privado" (inciso 1, párrafo 2). Lo que deja, una vez más, a las instituciones de educación terciaria en desventaja respecto al sector productivo y al gubernamental, con modelos miméticos de gobierno de IA inspirados en las empresas y los gobiernos. Lo que podría entenderse, por ejemplo, en el caso de la Unión Europea, cuyo Libro Blanco, sobre inteligencia artificial –un enfoque europeo a la excelencia y la confianza (Comunidad Europea, 2020)– es aplicable a cualquier tipo de organización, independientemente del sector en el que se ubique; lo mismo sucede con el Diagrama para una Declaración de Derechos sobre la Inteligencia

[1]Derecho indicativo (soft law, en inglés): Se distingue entre interés privado, al referirse al "conjunto de normas o reglamentaciones no vigentes que pueden ser consideradas por los operadores jurídicos en materias de carácter preferentemente dispositivo y que incluye recomendaciones, dictámenes, códigos de conducta, principios, etc. Influyen asimismo en el desarrollo legislativo y pueden ser utilizadas como referentes específicos en la actuación judicial o arbitral. E, interés público, cuando remite a: "Actos jurídicos que sin tener fuerza vinculante obligatoria contienen las pautas inspiradoras de una futura regulación de una materia, abriendo paso a un posterior proceso de formación normativa" (RAE, 2023).

Artificial (The White House, 2022), en los Estados Unidos. Sin embargo, en México, la Estrategia IA-MX 2018 (Zapata, 2018), muy sólida en su definición, no parece haber dado a casi cinco años de su lanzamiento los frutos esperados, si se juzga el nivel de adopción y gobierno de IA en organizaciones universitarias y no universitarias.

Ahora bien, tanto para Bremmer y Suleyman (2023) como para Cedillo Lazcano (2024), tan importante como el diseño de los marcos regulativos es la definición precisa del tipo de instrumentos legales a generar. Este último punto en virtud de las características singulares y específicas de la IA en relación con otras tecnologías, incluyendo en breve plazo: el incremento de su autonomía, su posible capacidad de automejora, el hiperincremento en materia de accesibilidad y expansión a todos los niveles sin costos marginales y, finalmente, los intereses geopolíticos y económicos de los distintos actores involucrados en su desarrollo, entre otros factores que convierten el desarrollo de la IA en un objetivo estratégico de máxima relevancia.

El reto que plantea la IA no se parece a ningún otro que hayamos afrontado, y sus características singulares, unidas a los incentivos geopolíticos y económicos de los principales actores, obligan a ser creativos en el diseño de los regímenes de gobernanza. La IA es diferente, ya que sus políticas han de estimular la innovación para solucionar problemas irresolubles y, al mismo tiempo, evitar una proliferación peligrosa; por lo tanto, deben coadyuvar a lograr una ventaja geopolítica, pero evitar que el mundo se encamine a ciegas hacia una nueva carrera armamentística; la naturaleza de la propia tecnología ya constituye una. En pocas palabras, la supremacía en el ámbito de la IA es un objetivo estratégico de todos los gobiernos y las empresas que cuentan con los recursos necesarios para competir (Bremmer y Suleyman, 2023, inciso 1, párrafo 5).

Desde la perspectiva de la diferenciación de la IA respecto a otras tecnologías, Cedillo Lazcano (2024) refiere que la gobernanza de IA, dentro y fuera de las IES, debe remitir a regulaciones con capacidad suficiente para gobernar no un conjunto de técnicas, sino un cúmulo de soluciones tangibles e intangibles, diversas e interoperables con otras tecnologías, además de integradas en un sistema dinámico con capacidad de predecir, recomendar y analizar acciones o necesidades de las personas. Por tanto, será imprescindible que las IES, antes de crear nuevos modelos de gobernanza revisen los instrumentos regulatorios vigentes para retomar aquellos principios que pudieran ser de utilidad en la construcción de dichos modelos, tal y como sucede en el caso

de la Ley Federal de Protección de Datos Personales en Posesión de los Particulares, con el Código de Comercio, con la Ley Federal del Derecho de Autor o la Circular Única de Bancos, entre otros[2].



Para el autor, en términos generales, la revisión de los instrumentos legales vigentes y de aquellos otros no vinculantes por considerarse dentro del derecho indicativo, podría rescindir la necesidad de diseñar una ley de gobierno de IA aplicable a la totalidad de los sectores sociales, incluyendo el académico, sino que sería suficiente con "modificar o adicionar nuevos elementos normativos a las leyes existentes para complementar y ajustar dichos instrumentos al espíritu de los tiempos" (párrafo 5).

Sin embargo, a diferencia del resto de los autores citados, Cedillo Lazcano (2024) considera que, en el caso de legislar un instrumento específico para la gobernanza de IA, es de la mayor relevancia que el mismo no se desvíe hacia temáticas de mayor impacto mediático-político y menor complejidad que el gobierno de la IA, tales como la Ciberseguridad o los criptoactivos, o que las regulaciones a construir se reduzcan a meros planteamientos teóricos sin considerar los aspectos operativos de la IA.

Enfoques para la gobernanza de la IA universitaria

Si se acepta la necesidad de construir un marco de gobierno de IA legalmente vinculante, Larsen Li y Amezaga (2024), señalan nuevamente la relevancia de conciliar

[2]*Los instrumentos citados pueden revisarse en: Ley Federal de Protección de Datos Personales en Posesión de los Particulares: https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LFPDPPP.pdf; Código de Comercio: https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf_mov/Codigo_de_Comercio.pdf; Ley Federal del Derecho de Autor: https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LFDA.pdf; Circular Única de Bancos: https://www.cnbv.gob.mx/Prensa/Presentaciones%20Seminario%20Corresponsales/i.%20Circular%20%C3%9Anica%20de%20Bancos.pdf*

los enfoques del mismo con los instrumentos regulatorios actuales, sean estos vinculantes o indicativos. Al respecto, Peña (2024), reflexiona sobre el hecho de que, mientras en la Comunidad Europea, China, Canadá o Estados Unidos, la gobernanza de IA, a través del diseño e implementación de instrumentos regulatorios, avanza a un ritmo similar al del progreso de esta herramienta digital, en la región latinoamericana lo hace con mayor lentitud, debido a la falta de dimensionamiento del uso e impacto de dicha tecnología sobre la sociedad, que en muchos de los países del ámbito regional apenas se encuentra en un nivel incipiente en materia de adopción y análisis de riesgos. Por otra parte, los esfuerzos de las IES nacionales, al igual que los de las empresas, son diversos en cuanto al enfoque desde el cual abordar el diseño de instrumentos regulatorios a partir de los riesgos, las reglas, los principios o los resultados del uso de la IA, aunque, en general, se prefieren enfoques híbridos que toquen distintos puntos de conflicto.

En el ámbito de la educación superior, el despliegue de la IA supone un modificación en los patrones de generación y transmisión del conocimiento en tanto que posibilita la aparición de herramientas que apoyen el análisis y resolución de problemas complejos derivados de las ciencias sociales y naturales (Romero Mireles, 2023), además de propiciar un "proceso educativo más ágil, horizontal, multivariado y personalizado", para lo cual la gobernanza universitaria de IA deberá ser capaz de abordar sus desafíos normativos, éticos, legales, culturales y conceptuales con cautela y rigor académico" (Comisión Europea, 2020, pp. 2 y 30) del ser humano. Es por ello que, para la Red de Asociaciones Latinoamericanas y Caribeñas de Universidades Privadas (REALCUP, 2024, párrafo 2), la IA funge como un detonante que obliga a las IES a "repensarse (…) y tomar nuevas decisiones de diseño".

La necesidad de las IES de iniciar metareflexiones sobre nuevas formas de actuar y de orientar sus acciones es una parte importante de la discusión global sobre la necesidad de autorregulación de la IA para gobernar su impacto en la remodelación de la economía del conocimiento a corto plazo (Genone y Hughes, 2023), pero también con el propósito de mejorar su capacidad institucional para aprovechar las ventajas competitivas generadas a partir del uso de la IA, tal y como lo demuestran las 2175 menciones a la inteligencia artificial en los procedimientos legislativos de 49 países en 2023, aproximadamente el doble de las registradas en 2022 (Stanford University, 2024, capítulo 7, inciso 4). Si bien las cifras citadas refieren en su mayor parte a diseños gubernamentales, tales instrumentos marcan la pauta a seguir en la construcción de instrumentos normativos específicos para el gobierno de IA, tal y como se expondrá a lo largo de este trabajo.

En tal escenario, el gobierno de la IA es, quizás, el mayor desafío regulatorio que las IES deberán afrontar a corto plazo, y evaluar muy cuidadosamente el tipo de soluciones legalmente vinculantes a implementar con miras a potenciar los beneficios de esta tecnología mientras minimizan sus riegos. Ello exige, de acuerdo a Bremmer y Suleyman (2023), prescindir de los paradigmas utilizados en el pasado en la resolución de problemas tecnológicos para sustituirlos por soluciones normativas creativas e innovadoras, específicas para la IA, porque tal y como señala Cedillo Lazcano[3] (2024, párrafo 1), es imposible "diseñar un andamiaje jurídico por imitación o siguiendo viejas fórmulas para atender las imperfecciones que tecnologías como la Inteligencia Artificial" pueden generar tanto en la sociedad en general como, de forma más específica, en las IES.

Por tanto, las IES precisan de soluciones de gobernanza orientadas a garantizar la privacidad, la seguridad y la confiabilidad de los datos, además de la independencia de aquellos utilizados en el entrenamiento de modelos de IA generativa; blindar los derechos de propiedad intelectual o paliar la discriminación algorítmica para evitar sesgos que puedan perjudicar a grupos específicos; detener la salida de estereotipos o de teorías conspirativas; defender los derechos humanos y las libertades civiles; o generar informaciones sin base científica, que puedan socavar la integridad y el crecimiento del trabajo intelectual de la comunidad universitaria mediante la identificación de falsos positivos o falsos negativos[4], entre otros posibles riesgos a tener en cuenta (Stanford University, 2024; Huang y Grady, 2022; Genone y Hughes, 2023; Larsen, Li y Amezaga, 2024). Lo anterior considerando que los modelos de IA generativa no suelen estar entrenados para ejecutar "cálculos o generar inferencias lógicas, sino más bien para ensamblar datos que se lean como plausibles" (Huang y Grady, 2022, p.8).

De ahí surge la explicación a la cada vez mayor intensidad del debate entre los diferentes sectores sociales, incluyendo el académico, sobre la forma más eficiente de gobernar la IA, con el propósito de erradicar tanto los peligros presentes como las posibles amenazas a largo plazo, mismas que en la actualidad sólo pueden percibirse desde una perspectiva teórica (Stanford University, 2024), aunque constituyan un punto importante de presión en lo que Genone y Hughes (2023, p. 5) definen como el "frágil ecosistema de la educación superior".

[3] Israel Cedillo Lazcano es el Director de Investigación y Posgrado de la Universidad de las Américas de Puebla.
[4] Falso positivo: etiquetar trabajo producido por personas como generado por IA; falso negativo, etiquetar trabajo generado por IA como producido por humanos.

Las IES están obligadas a entrar en el proceso de implementación de sistemas de I en sus mecanismos de gobernanza, ya sea para procesar datos, automatizar la toma de decisiones o detectar sospechas de plagio. Es decir, en la gobernanza mediada por IA, se asume al gobierno de las tecnologías de la información y la comunicación como la herramienta natural para gobernar a la IA en las IES[5]. Por su parte, Erman y Furendal (2023, pp. 2-3) afirman que el gobierno institucional, empresarial o académico mediado por la IA, aparentemente suave, solapa decisiones trascendentales en la vida de las personas y las comunidades de las que los sistemas informáticos no son directamente responsables.

[5] *Al respecto puede revisarse Castañeda de León (2024).*

REFERENCIAS

Referencias

- Aguilar, L. F. (2011). Políticas públicas y transversalidad. Capítulo 1 en J.M. Ramos, J. Sosa y F. Acosta, 2011, La evaluación de políticas públicas en México, El Colegio de la Frontera Norte y el Instituto Nacional de Administración Pública A.C.

- ANIA. (2023). Propuesta de agenda nacional de la inteligencia artificial para México 2024-2030. Alianza Nacional de Inteligencia Artificial. *https://www.ania.org.mx/_files/ugd/447d95_ae0e425d83644651bd19ab4acdfd9007.pdf*

- Banxico (s/f) Sobre los activos virtuales, los riesgos relevantes y el posicionamiento del Banco de México. *https://www.banxico.org.mx/sistemas-de-pago/sobre-activos-virtuales-rie.html*

- Boletín de la Computación (2024, 14 de junio). Intel acelera México con IA a través de iniciativas con universidades.Boletín.mx. *https://boletin.mx/2024/06/14/intel-acelera-mexico-con-ia-a-traves-de-iniciativas-con-universidades/*

- Bremmer, I. y Mustafá, S. (2023). Pilares fundamentales para la gobernanza de la IA. F&D, Revista Electrónica del Fondo Monetario Internacional. Diciembre 2023. *https://www.imf.org/es/Publications/fandd/issues/2023/12/POV-building-blocks-for-AI-governance-Bremmer-Suleyman*

- Cabinet Office. (2022). AI Strategy 2022 (tentative translation). Consultado en: *https://www8.cao.go.jp/cstp/ai/aistratagy2022en.pdf*

- Cámara de Diputados (2023, 27 de mayo). Iniciativa para Expedir la Ley de Regulación Ética de la Inteligencia Artificial y la Robótica. Boletin de la Cámara de Diputados N° 4474. *https://comunicacionsocial.diputados.gob.mx/index.php/boletines/impulsan-iniciativa-para-expedir-la-ley-de-regulacion-tica-de-la-inteligencia-artificial-y-la-robotica*

- Castañeda de León, L. M. (2024). Gobernanza de la Inteligencia Artificial mediada por gobierno de TIC en la Educación Superior: Literatura científica y no convencional, 2020-2023. TIES, Revista De Tecnología e Innovación en Educación Superior, (10), 86–98. *https://doi.org/10.22201/dgtic.26832968e.2024.10.20*

- CCPA (2024). California Consumer Privacy Act (CCPA). Rob Bonta, Attorney General. Consultado en: *https://oag.ca.gov/privacy/ccpa*

- Cedillo Lazcano, I. (2024). ¿Cómo regular la Inteligencia Artificial en México?. *https://www.udlap.mx/ia/articulos/regular-la-IA-en-Mexico.aspx*

- CIFAR. (2023). AICan The impact of the Pan-Canadian AI strategy. Consultado en: *https://cifar.ca/wp-content/uploads/2023/11/aican-impact-2023-eng.pdf*

- Comisión Europea (2020). Libro Blanco, sobre inteligencia artificial -un enfoque europeo a la excelencia y la confianza. Comisión Europea *https://op.europa.eu/es/publication-detail/-/publication/ac957f13-53c6-11ea-aece-01aa75ed71a1*

- EOP. (2019). Maintaining american leadership in artificial intelligence. Consultado en: *https://www.federalregister.gov/documents/2019/02/14/2019-02544/maintaining-american-leadership-in-artificial-intelligence*

- Erman, E. & Furendal, M. (2023). On the Normative Importance of the Distinction Between 'Governance of AI' and 'Governance by AI'. *https://philarchive.org/archive/EVAOTN*

- EU. (2024). Artificial Intelligence Act. Consultado en: *https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-9-2024-0138-FNL-COR01_EN.pdf*

- Genone, J. y Hughes S. (2023). Minerva Project: Integrating artificial intelligence: Key Strategies for Higher Education. The Edmond de Rothschild Bridge for Higher Education and Employment. *https://learn.minervaproject.com/hubfs/MinervaProject_Integrating-Artificial-Intelligence-Key-Strategies-for-Higher-Education_Insights2023.pdf?utm_source=content&utm_medium=pdf&utm_campaign=insights2023&utm_id=insights2023&utm_content=AI*

- Huang, S. y Grady, P. (2022). Generative AI: A Creative New World. Generative AI: A Creative New World | Sequoia Capital

- INAI (2023, mayo). Recomendaciones para el tratamiento derivado del uso de la Inteligencia Artificial. *https://home.inai.org.mx/wp-content/documentos/DocumentosSectorPublico/RecomendacionesPDP-IA.pdf;*

- Instituto Agile (2021, 16 de junio). Manifiesto ágil, 12 principios de la agilidad. *https://www.institutoagile.com/post/12-principios-del-manifiesto-%C3%A1gil*

- Larsen, B., Li, C y Amezaga, K.Y. (2024). Gobernanza de la IA generativa: Dar forma a un futuro global colectivo. En Daugherty, P., Granger, J., Jurgens, J. y Li, C. (Cord.). Alianza para la gobernanza estratégica de la IA. Serie de Documen-

tos Informativos 2024. Cap. 3. pp.40-51. *https://www3.weforum.org/docs/WEF_AI_Governance_Alliance_Briefing_Paper_Series_2024.pdf*

- Marchand, G. (2021, 29 de septiembre). Why Soft Law is the Best Way to Approach the Pacing Problem in AI. carnegiecouncil.org. *https://www.carnegiecouncil.org/media/article/why-soft-law-is-the-best-way-to-approach-the-pacing-problem-in-ai*

- OCDE (2024, 2 de mayo). Recomendaciones del Consejo sobre Inteligencia Artificial. *https://legalinstruments.oecd.org/en/instruments/OECD-LEGAL-0449*

- OCDE (2024). National AI policies & strategies. https://oecd.ai/en/dashboards/overview

- ONU (2021). Informe de la Alta Comisionada de las Naciones Unidas para los Derechos Humanos "El derecho a la privacidad en la era digital". *https://documents.un.org/doc/undoc/gen/g21/249/24/pdf/g2124924.pdf*

- Peña, H. (2024, 22 de abril). Inteligencia artificial, el camino hacia la regulación. Revista Perspectivas de Deloitte. *https://www2.deloitte.com/mx/es/pages/dnoticias/articles/inteligencia-artificial-camino-hacia-regulacion.html*

- RAE (2023). Diccionario Panhispánico del Español Jurídico. https://dpej.rae.es/

- REALCUP (2024a). Integración de la IA en las Universidades. *https://realcup.org/ia-en-universidades/*

- REALCUP (2024b). Programa +DES. *https://realcup.org/des/*

- RIPDP (2020). Recomendaciones Generales para el Tratamiento de Datos en la Inteligencia Artificial. *https://www.redipd.org/sites/default/files/2020-02/guia-recomendaciones-generales-tratamiento-datos-ia.pdf*

- Romero Mireles, L.L. (2023, 30 de octubre). Cerca del 80 por ciento de las personas utiliza IA sin darse cuenta. Gaceta UNAM, 18 de agosto de 2024. *https://www.gaceta.unam.mx/cerca-del-80-por-ciento-de-las-personas-utiliza-ia-sin-darse-cuenta/*

- Stanford University (2024). Artificial Intelligence: Index Report 2024. AI Index Report 2024 – Artificial Intelligence Index (stanford.edu)

- The White House (2022, October). Blueprint for an AI Bill of Rights. *https://www.*

whitehouse.gov/wp-content/uploads/2022/10/Blueprint-for-an-AI-Bill-of-Rights.pdf

- Zapata, E. (22 de marzo del 2018). Estrategia de Inteligencia Artificial MX 2018. Gobierno de México. Consultable en: *https://www.gob.mx/epn/articulos/estrategia-de-inteligencia-artificial-mx-2018*

OPINIONES DEL SECTOR GOBIERNO SOBRE LA GOBERNANZA DE LA IA EN LAS INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR

Ernesto Rodríguez Sáenz
Director de Descentralización. Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal. INAFED

"El acceso inequitativo a la IA puede ampliar las desigualdades sociales y la brecha digital. Incidir en las condiciones sociales debería ser tarea prioritaria, buscando un piso más parejo o más equitativo para las y los estudiantes. Condiciones de la persona, condiciones del hogar y condiciones de la escuela. Por ejemplo, equipar a la escuela con una excelente infraestructura y conectividad la puede convertir en un espacio de alfabetización digital para diversos segmentos de la población, así como de convivencia entre estudiantes.

Esto último puede constituir un ambiente indispensable para revertir la soledad, el individualismo y la despersonalización del proceso educativo, así como para formar a las personas en una ética del trabajo, de la solidaridad, del compromiso social y de poner a los instrumentos como la IA en su justa dimensión y al servicio de la sociedad".

OPINIONES DEL SECTOR EDUCATIVO SOBRE LA GOBERNANZA DE LA IA EN LAS INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR

Dra. Patricia Serna González
Profesor investigador. Coordinadora de la tutoría en línea en la facultad de Psicología de la UMSNH.

En la educación superior las IA's a nivel mundial tienen frente a sí, tanto oportunidades como desafíos. Sobre estos segundos en el campo de la ética nos reta la desigualdad en el acceso a la conectividad y la tecnología sobre todo para los jóvenes socioeconómicamente más desfavorecidos, la transparencia y responsabilidad en la toma de decisiones, la privacidad y protección de datos, la seguridad de los big data, la deshumanización del proceso educativo, el sesgo algorítmico, la autonomía de los estudiantes, el impacto en el trabajo docente, la ética en la investigación, generación de conocimiento. Lo que nos implica la necesidad de una ética robusta.

Por lo que las perspectivas de gobernanza requieren acelerar el paso en las discusiones, debates y establecimiento de marcos de implementación, regulación y seguridad de las IA´s en las IE's. Partiendo de los ya existentes, incorporando las evoluciones. Cuyos aspectos hasta ahora resaltados como foco de atención son: la descentralización de decisiones, evaluación de riesgos, integridad académica, opacidad de regulaciones, contradicciones internacionales de los marcos iniciales. Acompañado con la formación de líderes institucionales, supervisión institucional, capacitación de los docentes.

La aceleración de los cambios de los métodos de enseñanza aprendizaje integrando la IA, lo marcó en 2022 el chatGPT, como GEN AI, explosionando y sumando cada herramienta que se innova y se pone a disposición cada día. Por lo que su investigación sosegada, y la transversalidad de LO humanista es tarea del docente. Para mantener un equilibrio con lo tecnológico. Sin menoscabo de optimizar aquello que funciona. Y siempre teniendo presente qué quien mejor enseña y quién mejor aprende somos los humanos. Y que la tecnología es solo un medio y aliado fantástico con buen uso y no abuso.



CAPÍTULO 2

Hacia una socialización ética y efectiva de la inteligencia artificial en la educación superior

02.

Hacia una socialización ética y efectiva de la inteligencia artificial en la educación superior

Carmen Humberta de Jesús Díaz Novelo
Universidad Autónoma de Yucatán

Gerardo Navarrete Terán
Vocal emérito ANUIES-TIC

Juan Roberto Hernández Villalobos
Tecnológico de Monterrey

Introducción

Si bien ha surgido vasta literatura relacionada con las competencias digitales docentes y la incorporación de la inteligencia artificial (IA) en la educación superior, en este capítulo se aporta información desde la gobernanza y gestión institucional, al considerar que los conceptos tecnológicos cambian y evolucionan con demasiada rapidez; por tanto las Instituciones de Educación Superior (IES) deben considerar estrategias adicionales que permitan la apropiación y el entendimiento de conceptos técnicos generales y particulares de la IA utilizada en las instituciones.

Para Cecilia (2019) "la comunicación institucional es un proceso de interacción en el que los actores cambian visiones y construyen juntos un mutuo entendimiento, la comunicación involucra diálogo e interacción entre sus actores para construir el entendimiento conjunto"; por tanto, la introducción de una nueva tecnología o alguna tecnología emergente en una IES demanda considerar una estrategia de comunicación y socialización del lenguaje que trae consigo dicho cambio; tal es el caso de la inteligencia artificial, en el que se ha incrementado la frecuencia de uso de términos como IA generativa, prompt, algoritmos, Deep learning y muchos conceptos más.

Por otra parte, vale la pena abordar nuevamente la pandemia ocasionada por el COVID-19, ya que nos permitió identificar la importancia de la comunicación y ejemplos de estrategias de comunicación empleadas durante este periodo de crisis

en las IES para lograr la continuidad de sus servicios educativos; al respecto, Vicario et al. (2021) argumenta que "la comunicación es un elemento central para que haya una comprensión compartida sobre la respuesta que se debe dar ante una situación de desastre, entre los miembros de la institución". En este contexto, la IA nos lleva a cuestionarnos sobre su uso y aplicación en una situación de crisis y sus posibles beneficios para la continuidad de los servicios educativos.

Para esta socialización en la organización, la intervención planificada puede fungir como una herramienta, ya que aumenta la efectividad y bienestar al implementar una estrategia organizacional con el propósito de cambiar creencias, actitudes, valores de las organizaciones para adaptarse mejor a las tecnologías emergentes.
Es importante que la población de la institución que se verá beneficiada por la implementación de la inteligencia artificial conozca y "apruebe" estas iniciativas, toda vez que "La IA no debe verse como un reemplazo de la experiencia humana, sino más bien como una forma de mejorar y escalar el impacto del juicio y las habilidades humanas (Molina et al, 2024). De acuerdo a esta afirmación, la socialización del uso de la inteligencia artificial y su sentido en las funciones de las IES cobra un papel preponderante; de ahí su valor para lograr un acercamiento y entendimiento de esta evolución en la sociedad del conocimiento.

Antecedentes

Las IES son organizaciones complejas, por ello la comunicación efectiva y la construcción de relaciones interpersonales son estrategias importantes para enfrentar retos y promover la innovación y el cambio positivo (Andrade et. al 2016), y contribuye formar una institución resiliente y capaz de adaptarse a los cambios, características requeridas ante la irrupción de la IA.
Al respecto, el comité ANUIES-TIC, a través del Grupo de inteligencia artificial, ha identificado algunas de las necesidades más apremiantes de atención en las IES, a través de la aplicación de encuestas rápidas, recibiendo retroalimentación en los chats, además de preguntas y respuestas en las jornadas de IA. A su vez, en el mes de abril realizó una mesa de diálogo en la Universidad Autónoma de Yucatán (UADY) en el marco de la Feria Internacionales de la Lectura Yucatán (FILEY). De las necesidades detectadas a través de estos ejercicios, los académicos y el personal de TI han planteado la necesidad de emplear diversas estrategias como la creación de grupos de trabajo multidisciplinarios, así como la promoción de la capacitación, la socialización y la alfabetización en IA (ANUIES, 2024).
Dado lo anterior, abordaremos el tema de la socialización; sin embargo, se consideró

importante sintetizar y adaptar los elementos identificados por Molina et al. (2024) para que la IA opere en una IES, lo cual se ilustra en la tabla 2.1.

Tabla 2.1 Síntesis de los elementos requeridos para la operación de la inteligencia artificial en una Institución de Educación Superior

Infraestructura y conectividad	• Conexión adecuada a Internet en los campus • Número adecuado de dispositivos para alumnos y profesores • Asistencia técnica y mantenimiento de sistemas basados en IA.
Datos e interoperabilidad	• Sistema de información sobre los estudiantes completo y actualizado • Medidas de privacidad y seguridad de los datos • Normas de interoperabilidad para un intercambio de datos sin fisuras
Capacitación del profesorado	• Programas de formación docente sobre la integración de la IA en la institución • Desarrollo profesional continuo para los docentes • Red de apoyo a los docentes para compartir las mejores prácticas
Plan de estudios y evaluación	• Alfabetización en IA integrada en el plan de estudios • Adaptación de los métodos de evaluación para alinearlos con el aprendizaje basado en la IA • Disponibilidad de recursos y contenidos de aprendizaje basados en IA
Estructura institucional y gobernanza	• Unidad o equipo dedicado a la IA en la institución • Grupo consultivo de múltiples partes interesadas para la IA en la institución • Funciones y responsabilidades claras para la integración de la IA
Política y normativa	• Estrategia o política para la IA en la institución • Directrices éticas para el uso de la IA en la institución • Normativa sobre protección de datos y privacidad en aplicaciones educativas de IA
Seguimiento y evaluación	• Marco para evaluar el impacto de la IA en la institución • Seguimiento y evaluación periódicos de las iniciativas de IA

Fuente: elaboración propia según Molina (2024).

Por su parte, el Marco Europeo para Organizaciones Educativas Digitalmente Competentes (DigCompOrg) plantea que "la institución debe establecer procesos apropiados para comunicar interna y externamente los beneficios que se obtienen con la integración de tecnologías de aprendizaje digital" (Kampylis, Punie & Devine, 2015). En el contexto tecnológico de las IES, Díaz (2023) encontró que la comunicación y diálogo entre gestores de tecnología educativa y usuarios se ve afectada por el lenguaje tecnológico ("creyendo ellos que están empleando el término adecuado, de tecnología, y te expresan de una manera que no es correcta, digamos lo que ellos están queriendo decir, no es verdaderamente el problema que ellos tienen"); esto concuerda con lo identificado por Blanco (2011): "en las instituciones muchas comunicaciones utilizan un lenguaje técnico, propio de algunas profesiones" (p. 10). Por otra parte, el estudio latinoamericano realizado por RedClara en 2020 reporta que un 60 % de las IES que respondieron identificaron como área de oportunidad "la brecha entre el conocimiento tecnológico e institucional, que conduce a una deficiente comunicación entre los usuarios de la institución y los especialistas en TIC" (Díaz, Cadenas & Cassasús, 2020).

Esta situación de comunicación y socialización de la IA no solo impacta en las instituciones de educación superior, sino que también tiene una repercusión significativa en el sector social cuando se implementan proyectos tecnológicos. La integración y participación de diferentes segmentos poblacionales en estos proyectos requieren una clara y definida estrategia de comunicación para promover el entendimiento entre profesionales de diferentes disciplinas; comenzando con un estudio desde el diagnóstico hasta la implementación de herramientas para el análisis y comunicación, así como la evaluación del impacto de los mensajes.

Las IES pueden generar metodologías para abordar esta cuestión; a su vez, pueden facilitar un entendimiento mutuo y fomentar la educación tecnológica entre la población general, lo que resulta esencial para la aceptación y efectividad de las tecnologías emergentes en contextos diversos.

Para un correcto uso e implementación de la IA en las IES, la estrategia de comunicación y socialización debe generar sentido y aceptación por parte de los usuarios finales, quienes deben tener claro el beneficio que les representa el uso de esta tecnología en sus procesos de enseñanza-aprendizaje. De acuerdo con el manual de formulación de proyectos Uso responsable de IA para política pública (Denis, Hermosilla, et al, 2021), se define esta aceptación como " la aprobación que da la población destinataria al

uso de la herramienta", y es necesario que haya claridad por parte de las instituciones sobre la manera de implementar las herramientas, así como las medidas a tomar para mitigar los riesgos que podría representar; tales como la protección de datos, la exacerbación de las brechas sociales y digitales, y la falta de transparencia, etcétera.

En ese sentido, los agentes educativos de una IES, representados por la comunidad académica, administrativa, técnica, las autoridades y el alumnado, son quienes realizan una construcción social expuesta a su acción interpretativa, y generan un significado de la tecnología para la institución (Márquez, 2007).

Problema

La socialización de una tecnología como la IA requiere de distintas estrategias en las IES. Al respecto, existe una relación fundamental entre la socialización y el discurso como una herramienta clave para la comunicación y la transmisión de normas, valores y conocimientos; en el artículo Discursos de la inteligencia artificial en la educación superior: una revisión crítica de la literatura, Bearman, Ryan y Ajjawi (2023) plantean la necesidad de que los líderes educativos aborden los discursos sobre IA de una manera crítica, para equilibrar el entusiasmo, pero también para evaluar los riesgos y la ética; en este sentido, es necesario establecer en las IES los marcos regulatorios y éticos que garanticen un uso responsable de dicha tecnología (López-Regalado, et. al., 2023).

La socialización sobre la IA en la educación superior puede ser variada y compleja, de tal suerte que refleja tanto el entusiasmo como las preocupaciones; por ello se requiere un enfoque crítico y reflexivo para la adopción de esta herramienta generativa que considere las oportunidades y retos, y asegure un impacto positivo en la comunidad universitaria.



Se requiere una estrategia para integrar la IA a diferentes niveles, y en diversas áreas de las ciencias, con el objetivo de desmitificar y comunicar efectivamente la

manera en que pueden contribuir en la atención de problemáticas de la vida diaria, e impulsar la aceptación y entendimiento de los beneficios que puede representar su uso e incidencia. De no generar un conocimiento y pensamiento crítico sobre estas tecnologías, las IES pueden enfrentarse a un rezago en la preparación de sus estudiantes para un mundo cada vez más regido por este tipo de soluciones, ya que al no existir este entendimiento integral del impacto la IA, no se podrá experimentar los beneficios que pudiera representar, con una perspectiva de su uso ético.

Estrategias para la socialización de la IA

A fin de hablar sobre algunas estrategias implementadas, se tomarán como caso de buenas prácticas algunos proyectos de implementación de IA para el bien social. Dentro del marco de la iniciativa Fair LAC Jalisco, se desarrolló el proyecto Retina IA (Tejerina et al, 2023), que implementó el uso de IA para la detección de retinopatía diabética, además, se enmarcó en un contexto donde la integración de tecnologías avanzadas debía alinearse con principios éticos y responsables. Por lo tanto, la implementación de la inteligencia artificial en este proyecto exigía no solo el desarrollo de soluciones tecnológicas innovadoras, sino también la creación de un plan efectivo de socialización y comprensión del uso de la tecnología en cuestión entre los participantes y la comunidad. Este asunto subrayó la necesidad de establecer directrices claras y prácticas que aseguraran la transparencia, el consentimiento informado, y la protección de la privacidad de los datos de las personas involucradas.

Con este objetivo en mente, el equipo de comunicación e implementación del proyecto desarrolló una estrategia de socialización de la IA basada en cinco criterios clave:

- Sencilla de implementar, que permita a los equipos llevarla a cabo sin dificultades técnicas excesivas.
- Que no tome demasiado tiempo su aplicación y facilite su integración en el cronograma del proyecto.
- Represente un gasto extra para la implementación del proyecto, y asegure su viabilidad económica.
- Tome en cuenta las áreas de acción fundamentales para un correcto plan de socialización, y proporcione una guía clara y accionable.
- Resultados sencillos de analizar para el mismo equipo operativo, que permitan una evaluación continua y ajuste del plan conforme la misma implementación del proyecto.

Estos criterios garantizaron una aproximación práctica y eficiente, y promovieron un análisis sobre la comprensión y aceptación generalizada del uso de la IA en el proyecto. Se tomó como referencia el proceso de diseño e implementación de un plan de socialización de la IA aplicada; a su vez, se comenzó a desarrollar una estrategia aplicable en las IES, para no solo hablar de digitalización y alfabetización de la IA, si no con la finalidad de integrar estrategias específicas en el entorno académico.

Para comenzar el diseño de un plan de socialización de la IA, un primer paso es la identificación de los usuarios de IA en las IES; esta información será el insumo para la creación de las estrategias de socialización para proyectos de IA (ver figura 1).

Figura 2.1 Identificación de usuarios que harán uso de la Inteligencia Artificial en la Institución de Educación Superior



La implementación de este recurso tecnológico en las IES requiere estrategias de socialización bien definidas para asegurar su adopción efectiva y su integración en diversos contextos educativos. Una vez analizados los diferentes perfiles de usuarios, se puede desarrollar una propuesta de segmentación, y clasificar a los usuarios según sus niveles de entendimiento de la IA y el tipo de herramientas que podrían facilitar su aprendizaje. Esta segmentación incluye desde estudiantes y docentes hasta personal administrativo y de investigación, y permite identificar las necesidades y capacidades específicas de cada grupo. Esta propuesta busca establecer un primer acercamiento, a través de un marco para la implementación de estrategias concretas y personalizadas. De esta manera, se pretende facilitar un entendimiento más cercano y práctico de la tecnología, con la finalidad de acelerar su adopción y aplicación efectiva en diversos contextos de la academia, y así fomentar un entorno académico más inclusivo, tecnológicamente avanzado.

La tabla 1 detalla los instrumentos y estrategias de socialización seleccionadas, según la etapa de implementación de la IA en las IES. Asimismo, se divide en tres etapas clave: planeación, implementación y evaluación, cada una con sus actividades específicas en las fases previas, análisis y socialización. En la etapa de planeación, se realiza un diagnóstico de la percepción sobre la IA y se desarrollan manuales básicos para su socialización. Durante la implementación, se aplican encuestas semiestructuradas y se desarrollan guías de uso adaptadas a cada tipo de usuario.
Con la información recabada en cuanto al tipo de usuarios se determinan los instrumentos a aplicar, y con ello, se discuten y seleccionan las estrategias de socialización, como se indica en la tabla 2.

Tabla 2.2 Instrumentos y estrategias de socialización seleccionada de acuerdo a la etapa de la implementación de la IA

Etapa	Previa	Análisis	Socialización
Planeación	Aplicación de instrumento para conocer la percepción sobre la IA.	Análisis de los resultados y ponderación, elaboración de las principales recomendaciones de socialización.	Creación de manuales básicos de socialización para aumentar la aceptación.
Implementación	Elaboración y aplicación de encuesta semiestructurada. Datos resultantes de la encuesta	Instrumento de medición Análisis de resultados por tipo de usuarios. Análisis de resultado por función institucional.	Manuales, instructivos y guías de uso de acuerdo al tipo de usuario.
Evaluación	Aplicación de encuesta de percepción a usuarios beneficiados con la aplicación de la IA.	Análisis de resultados	Evaluación de las actividades de socialización e informe de resultados.

Fuente: elaboración propia según Hernández (2022).

Otra estrategia que ha demostrado eficacia es la infografía, ya que su característica principal es responder al "cómo" de una información, "permitiendo visualizar una sucesión de acontecimientos, describir un proceso, una secuencia, explicar un mecanismo complejo, visualizar o dimensionar un hecho" (Minervini, 2005), lo cual permitirá que los encargados de la estrategia de comunicación en la IES puedan combinar texto y gráficas para organizar las ideas y comunicar el lenguaje tecnológico (Becerra-Rodríguez, et al. 2021). Díaz (2023) encontró que los profesores y alumnos a quienes se les proporcionaron infografías de los servicios digitales de una IES señalan que "les ha permitido entender de mejor forma nuevos conceptos técnicos y el lenguaje tecnológico utilizado en los servicios de tecnología educativa".

Para desarrollar infografías sobre IA se requiere conceptualizar cómo la IES ejecuta los procesos relacionados, emplear una gramática basada en las experiencias y conocimientos de los expertos de la IES que permita comunicar su importancia, cómo funciona y la terminología empleada.

Otra estrategia importante es la formulación de preguntas frecuentes (Frecuently Asqued Questions, FAQs) que pueden ser utilizadas como una herramienta para reducir la ansiedad de los profesores; al respecto, "todos los días los docentes afrontan situaciones nuevas, diferentes y complejas; derivado de una realidad más dinámica y estudiantes más conscientes y exigentes de la calidad de formación que precisan" (Díaz, 2023). En este contexto, el docente se encuentra inmerso en una estructura organizacional, y al mismo tiempo enfrenta a utilizar tecnologías emergentes como la IA, lo cual genera estructuras de comunicación complejas erigidas alrededor de un conjunto de objetivos académicos a cumplir (Peirats et al.; 2015).

Conclusiones

Durante la pandemia, las IES no estaban suficientemente preparadas para afrontar la crisis. Es posible que, ante la IA, tampoco estemos listos para afrontar un cambio, lo importante es que nuevamente las IES están en una coyuntura de innovación disruptiva que tiene el potencial de transformar los procesos educativos.

La estrategia de socialización de la IA requiere considerar un conjunto de herramientas tecnológicas, conductas, actores y conocimientos del ecosistema digital de la IES, por tanto, hay que tener en cuenta aspectos como la cultura digital, la gestión del conocimiento, la gestión de la tecnología educativa, la experiencia y el estilo tecnológico de la institución para lograr la efectividad deseada. En ese sentido, se debe considerar una célula de comunicación y socialización dentro del grupo de trabajo del proyecto, porque si se deja en manos de las áreas generales de comunicación, se corre el riesgo de que el proceso lleve más tiempo de lo necesario

El desarrollo de estrategias de socialización implementadas en otros proyectos de México o América Latina tiene por objeto dejar de lado el tecnocentrismo y contribuir a que los equipos que implementan sus procesos de IA en las IES tengan una cercanía con la comunidad, ya que la implementación de una estrategia requiere de profesionales en el área, un presupuesto y tiempo de implementación (Hernández, 2022).
En la tabla 3 se resumen algunas estrategias de socialización para las distintas etapas del proceso de adopción de la IA en la IES.

Tabla 2.3 Estrategias de socialización en distintas etapas del proceso de adopción de la inteligencia artificial en una Institución de Educación Superior

Planeación	Ejecución	Evaluación
1. Elaborar un manual básico de socialización con las siguientes actividades. **2. Lanzar campañas de comunicación para:** • Desmitificación de la IA • Erradicar mitos más comunes de la IA • Informar sobre qué sí es la IA y qué no • Alcances actuales de la IA **3. Diseñar de estrategias de socialización en distintos niveles de comunicación:** • Gestión de alianzas • Comunicación interna • Comunicación con usuarios finales • Comunicación con usuarios operativos • Comunicación con agentes educativos • Gestiones con la alta dirección	**1. Campañas de comunicación para:** • Beneficios de la IA en proyectos sociales • Buenas prácticas en proyectos de IA aplicada **2. Estrategias de socialización en distintos niveles de comunicación:** • Usuarios finales • Usuarios intermedios • Comunidad • Comunicación social **3. Utilización de disntintos tipos de herramientas:** • Webinars • Infografías • Podcast • Videos **4. Selección y aplicación de instrumentos de evaluación para las estrategias aplicadas.**	**1. Análisis de los instrumentos aplicados en la etapa de ejecución** • Encestas de satisfacción. • Encuestas de percepción. • Rúbricas de evaluación. **2. Recomendaciones generales para la alta dirección de la IES.**

Fuente: elaboración propia según Hernández (2022) y Díaz (2023).

Las IES no solo deben incorporar la IA en las funciones de docencia, investigación y gestión, sino también ser capaces de transmitir su valor a los agentes educativos, explicando su funcionamiento y su importancia para la institución.

Se espera que, con la estrategia de socialización de la IES, la comunicación, el diálogo y la gramática mejoren en la interacción con profesores y alumnos, ya que se van generando experiencias y conocimientos teórico-prácticos respecto al uso y aplicación de la IA por personal técnico, autoridades, profesorado, discentes y egresados.

REFERENCIAS

Referencias

- Andrade Scroferneker, C., Ramírez de Amorim, L., & Florczak de Oliveira, F. (2016). Dialogue and relationship—Contributions to the complex perspectives of placing in organizations/Diálogo e vínculo—Contribuições para a localização de perspectivas complexas nas organizações. Revista Famecos - Mídia, Cultura e Tecnologia, 23 (3), p.14. *https://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/revistafamecos/article/view/24447/14598*

- Arévalo, J. A., & Medina O., C. A. A. (2013). TIC y comunicación asertiva: retos en la escuela de hoy; aciertos y desaciertos. Recuperado de *http://hdl.handle.net/10656/2476*

- BBVA. (2024). Cómo la inteligencia artificial ayudará a los profesores. Kai-Fu Lee, experto en IA [Video]. YouTube. *https://www.youtube.com/watch?v=9N1iYD-HRZ14&t=61s*

- Bearman, M., Ryan, J., & Ajjawi, R. (2023). Discourses of artificial intelligence in higher education: A critical literature review. Higher Education, 86 (2), 369-385. *https://doi.org/10.1007/s10734-022-00937-2*

- Blanco García, M. D. C. (2011). Comunicación empresarial y atención al cliente. Macmillan Iberia, S.A. *https://elibro.net/es/ereader/mayab/52802?page=1*

- Bozkurt, A., Karadeniz, A., Baneres, D., Guerrero-Roldán, A. E., & Rodríguez, M. E. (2021). Artificial intelligence and reflections from the educational landscape: A review of AI studies in half a century. Sustainability, 13(2), 1-16. *https://doi.org/10.3390/su13020800*

- Chatterjee, J., & Dethlefs, N. (2023). This new conversational AI model can be your friend, philosopher, and guide… and even your worst enemy. Patterns, 4(1), 100676. *https://doi.org/10.1016/j.patter.2022.100676*

- Crawford, J., Cowling, M., & Allen, K. A. (2023). Leadership is needed for ethical ChatGPT: Character, assessment, and learning using artificial intelligence (AI). Journal of University Teaching and Learning Practice, 20(3), Article 2. *https://doi.org/10.53761/1.20.3.02*

- Cecilia, C. M. (2019). La escucha organizacional: Una propuesta conceptual/ Organizational listening: A conceptual proposal/A escuta organizacional: Uma proposta conceitual. Revista Anagramas, 17(34), 239-254. *https://link.gale.com/apps/doc/A600267988/IFME?u=uan&sid=bookmark-IFME&xid=d613d8b5*

- Denis, G., Hermosilla, M., Aracena, C., Sánchez, R., González, N., & Pombo, C. (2021, septiembre). Uso responsable de IA para política pública: Manual de formulación de proyectos. Banco Interamericano de Desarrollo. *https://publications.iadb.org/es/uso-responsable-de-ia-para-politica-publica-manual-de-formulacion-de-proyectos*

- Díaz, C. (2023). Modelo de comunicación para gestores de tecnología educativa de una universidad pública [Tesis doctoral, Universidad Anáhuac]. Repositorio de tesis de la Universidad Anáhuac.

- Díaz Novelo, C., Cadenas Marín, L., & Casasús y López Hermosa, C. (2021). Gobierno de TIC en las instituciones de educación superior de Latinoamérica desde la perspectiva de la pandemia por COVID-19 (1.ª ed.). RedCLARA. *https://cudi.edu.mx/publicaciones/estudios/2021_G-TIC_en_las_IES_de_Latinoamerica_desde_la_perspectiva_de_la_pandemia-v2ISBN.pdf*

- Gordillo, A. (2015). El valor agregado de la comunicación al interior de las organizaciones. Razón y Palabra: Primera revista electrónica en Iberoamérica especializada en comunicación, 16. *http://www.razonypalabra.org.mx/N/N90/Varia/31_Gordillo_V90.pdf*

- Gutiérrez, L., Ponce, J., López, F., Castañeda, L., Díaz, C., Navarrete, G., Velázquez, E., De Mendizábal, M., Vicario, C., Jiménez Márquez, J., González Cruz, M., & Bolona Virués, H. (2020). Encuesta de continuidad académica en las IES durante la contingencia por COVID-19. ANUIES. *https://estudio-tic.anuies.mx/Encuesta_Continuidad_Academica.pdf*

- Gwo-Jen, H., Xie, H., Wah, B. W., & Gašević, D. (2020). Vision, challenges, roles and research issues of artificial intelligence in education. Computers and Education: Artificial Intelligence, 1, 100001. *https://doi.org/10.1016/j.caeai.2020.100001*

- Henderson, P., Ryan, B., Dawson, M., & Mahoney, P. (2019). Conditions that enable effective feedback. Higher Education Research & Development, 38(7), 1401-1416. *https://doi.org/10.1080/07294360.2019.1657807*

- Hernández, J. (2022). Instrumento de aplicación para medir la percepción de innovación en proyectos con inteligencia artificial [Tesis de maestría, Universidad de Guadalajara].

- Hinojo-Lucena, F.-J., Aznar-Díaz, I., Cáceres-Reche, M.-P., & Romero-Rodríguez, J.-M. (2019). Artificial intelligence in higher education: A bibliometric study on its impact in the scientific literature. Education Sciences, 9(1), Article 1. *https://doi.org/10.3390/educsci9010051*

- Kampylis, P., Punie, Y., & Devine, J. (2015). Promoción de un aprendizaje eficaz en la era digital: Un marco europeo para organizaciones educativas digitalmente competentes. Comisión Europea. *http://educalab.es/documents/10180/216105/digcomporg_ipts-intef_es.pdf*

- Khosravi, H., Shum, S. B., Chen, G., Conati, C., Tsai, Y.-S., Kay, J., Knight, S., Martinez-Maldonado, R., Sadiq, S., & Gašević, D. (2022). Explainable artificial intelligence in education. Computers and Education: Artificial Intelligence, 3, 100074. *https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100074*

- King, M. R. (2023). A conversation on artificial intelligence, chatbots, and plagiarism in higher education. Cellular and Molecular Bioengineering, 16(1), 1-2. *https://doi.org/10.1007/s12195-022-00754-8*

- Kit, D. T., Lok, J. K., Wah, S. K., & Shen, M. (2021). Conceptualizing AI literacy: An exploratory review. Computers and Education: Artificial Intelligence, 2, 100041. *https://doi.org/10.1016/j.caeai.2021.100041*

- Lim, W. M., Gunasekara, A., Pallant, J. L., Pallant, J. I., & Pechenkina, E. (2023). Generative AI and the future of education: Ragnarök or reformation? A paradoxical perspective from management educators. The International Journal of Management Education, 21(2), 100790. *https://doi.org/10.1016/j.ijme.2023.100790*

- López-Regalado, O., Núñez-Rojas, N., López Gil, O. R., & Sánchez-Rodríguez, J. (2024). El análisis del uso de la inteligencia artificial en la educación universitaria: Una revisión sistemática. Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación. *https://cuedespyd.hypotheses.org/15834*

- Márquez M. (2007). Ingenieros-rancheros: elección cultural y estilo tecnológico. Universidad Iberoamericana.

- Molina, E., Cobo, C., Pineda, J., & Rovner, H. (2024). La revolución de la IA en educación: Lo que hay que saber. Innovaciones Digitales de Educación. Banco Mundial.

- Tejerina, L., Pérez Cuevas, R., & García Castro, J. F. (2023). Implementación de inteligencia artificial para mejorar la atención de la retinopatía diabética en el Estado de Jalisco, México. Banco Interamericano de Desarrollo. *https://publications.iadb.org/publications/spanish/viewer/Implementacion-de-inteligencia-artificial-para-mejorar-la-atencion-de-la-retinopatia-diabetica-en-el-Estado-de-Jalisco-Mexico.pdf*

- UNESCO IESALC. (2022). ¿Reanudación o reforma? Seguimiento del impacto global de la pandemia COVID-19 en la educación superior tras dos años de disrupción. *https://www.iesalc.unesco.org/wpcontent/uploads/2022/05/IESALC_COVID-19_Report_RESUMEN_EJECUTIVO_ESP.pdf*

- Vicario Solórzano, V., Huerta Cuervo, R., Escudero Nahón, A., Ramírez Montoya, M., Espinosa Díaz, Y., Solórzano Murillo, M., & Trejo Parada, G. (2021). Modelo de continuidad de servicios educativos ante un contexto de emergencia y sus etapas de crisis. ANUIES - CUDI. *https://estudio-tic.anuies.mx/MODELO_DIGITAL_100321_02_ext.pdf*



OPINIONES DEL SECTOR COMITÉ ANUIES-TIC SOBRE LA GOBERNANZA DE LA IA EN LAS INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR

José Gabriel Aguilar Martínez
Jefe del Departamento de Seguridad Informática
Rectoría General
Universidad Autónoma Metropolitana

El uso de la Inteligencia Artificial (IA) en plataformas tecnológicas conlleva un riesgo inherente del que se tiene que tener conciencia en aras de gestionarlo con la mayor oportunidad posible para disminuir: la posibilidad de que se materialice y el impacto de los aspectos negativos. En este contexto, la premisa es que la información institucional cuente con normatividad de acceso a la información para que pueda utilizarse de manera adecuada y segura.

El preservar el derecho humano a la privacidad, es quizás es el mayor desafío ético al momento de integrar la IA en las herramientas institucionales. Es fundamental el incluir desde el diseño de los modelos de uso, las mejores prácticas en privacidad y seguridad de la información.

Otro mecanismo para contender con el riesgo inherente es la gobernanza de la IA a través de un equipo especialista interdisciplinario conformado por autoridades, docentes e investigadores desde la óptica de su competencia. Asimismo, los equipos deben colaborar con pares en otras instituciones y en la industria para enriquecer las directrices.

La brecha digital es un obstáculo que exacerba la desigualdad existente, por lo que las prácticas de desarrollo de competencias se mantienen vigentes para contender con la utilización masiva y tal vez desorganizada de la IA.

Finalmente, la concientización hacia la adopción de una cultura de autocuidado al utilizar la inteligencia artificial, debe ser inagotable con el fin de que cada usuario se proteja como acto reflejo ante cualquier situación de manera agnóstica.

OPINIONES DEL SECTOR EDUCATIVO SOBRE LA GOBERNANZA DE LA IA EN LAS INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR

Mtro. Rodolfo Guerrero Martínez
Profesor en la Universidad Panamericana, Campus Guadalajara
Profesor en la Facultad Libre de Derecho de Chiapas

Desafíos éticos identifican en la integración de la IA en la educación superior, y cómo abordarlos - Esto incluyen primordialmente a la privacidad y seguridad de los datos, por ejemplo, de los profesores y de los estudiantiles, así también, entiende la equidad en el acceso a la tecnología educativa, la transparencia y explicabilidad de los algoritmos, y la necesidad de un marco ético robusto que guíe el uso de la IA en la educación. Por otra parte, para desempeñar estos desafíos, las instituciones deben adoptar un enfoque estratégico y ético, capacitar a sus empleados en el uso de herramientas de IA y en la comprensión crítica de las implicaciones éticas de estas tecnologías, y desarrollar políticas y prácticas que respalden una educación justa y segura.

Sobre las prácticas de gobernanza pueden garantizar la responsabilidad y transparencia en el uso de IA- Inicialmente por medio del establecimiento de políticas y procedimiento claros, donde las instituciones gocen de directrices para recopilar y utilizar idóneamente los datos, transparencia en la toma de decisión y rendición de cuenta. Así mismo considerando la realización de auditorías y de evaluaciones regulares con el objetivo de garantizar que la IA se manifieste como una herramienta segura, eficaz y ética.

Acerca de la adopción de IA exacerbar o mitigar las desigualdades existentes en la educación superior - Esto puede verse bajo la dualidad de: IA como impulsara de las desigualdades existentes, representando la automatización de la enseñanza y la evaluación, lo cual podría aislar y/o no incluir satisfactoriamente aquellos estudiantes de un nivel socioeconómico bajo o que radican en áreas rurales. Y, en segundo término, la inteligencia artificial como generadora de plataformas o nuevas metodologías para la adopción de conocimiento, considerando la personalización de la enseñanza, ayudando a los estudiantes a recibir apoyo adicional.

Cambios en sus métodos de enseñanza aprendizaje integrando la IA - Por medio de un enfoque estratégico y pedagógico que combine la tecnología con la innovación educativa, lo cual implica comenzar con la identificación de necesidad y objetivos de aprendizaje de los estudiantes y en el diseño de experiencias de aprendizaje personalizadas que integren la IA de forma satisfactoria. Por tanto, además la IA debe incorporarse en un proceso gradual y continuo, siendo evaluada y ajustada constantemente a favor de los derechos humanos de la comunidad académica y estudiantil.



CAPÍTULO 3

Una mirada a la ética y gobernanza de datos en la era de la inteligencia artificial

Hacia una cultura de datos: retos y perspectivas

03.

Una mirada a la ética y gobernanza de datos en la era de la inteligencia artificial

Hacia una cultura de datos: retos y perspectivas

Adrián Soto Girón
Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior

Víctor Irving Ayala Cuevas
Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior

Introducción

La mayoría de las innovaciones tecnológicas que vemos y veremos en los próximos años, como la inteligencia artificial (IA), surgirán de los datos, los cuales son digitalizados, almacenados, procesados y analizados. Sin embargo, pese a ser un factor fundamental del avance tecnológico, conviene plantearse preguntas importantes como: ¿de dónde salen estos datos?, ¿a quiénes pertenecen y qué cuidados deben de darse a los mismos? Estos son temas de crucial importancia para la sociedad y para cada individuo, ya que el impacto tecnológico puede repercutir positiva o negativamente en los individuos y sociedades.

El principio normativo acerca de que "lo que no se mide, no se conoce, y lo que no se conoce, no se puede mejorar" tiene gran relevancia en la actualidad[6]. No obstante, pese a que todo se trata de medir, comparar y analizar los datos, no todos obtienen beneficio de estas prácticas y sus alcances. La mayoría de las personas no son conscientes siquiera de cómo son utilizados los datos que cada una genera y los beneficios que se obtienen de los mismos para las compañías tecnológicas, así como

[6] *El Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (Coneval) en México, por ejemplo, ha hecho de este principio su letimotiv para justificar la importancia de su actividad.*

aquellas que se benefician de la compra, venta y procesamiento de la información.

Por ello, el objetivo de este capítulo es ofrecer al lector una comprensión profunda de la importancia de la gestión ética y responsable de los datos en la era de la inteligencia artificial, para entender los desafíos y oportunidades que la situación actual representa en la sociedad. A fin de alcanzar este objetivo, se abordarán temas clave que incluyen la relación entre ética y tecnología, la naturaleza y clasificación de los datos, y por qué los estos importan cada vez más. También se explorarán las implicaciones de la privacidad en el mundo digital, se destacará la relevancia de la ética de los datos y se examinarán las normativas y marcos de referencia existentes, así como iniciativas importantes, por ejemplo, la Red Iberoamericana de Protección de Datos y la protección de datos en México. Además, se presentarán marcos de referencia para la gestión de datos y buenas prácticas en el manejo de información. En ese sentido, se analizará la transición de la gestión ética a la gobernanza de datos y se destacará la importancia de este primer aspecto en la era de la IA. Finalmente, se discutirán los retos que enfrentan las instituciones de educación superior ante el manejo íntegro de esta tecnología. Además, se cerrará el capítulo con conclusiones que invitan a reflexionar sobre el papel de las instituciones y la sociedad en este contexto.

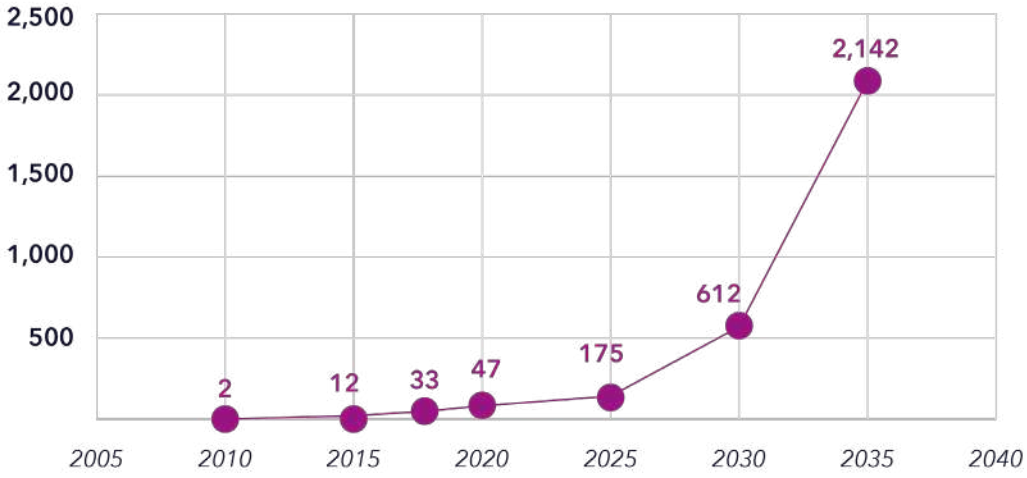
Ética y tecnología

En 2010, en el mundo existían apenas dos zettabytes7 de información. Para ilustrar esta magnitud, un zettabyte de datos equivale a aproximadamente 10 billones de horas de música, es decir 1,141,552 años de música continua8.

Para 2035 se estima que existirán 2,142 zettabytes de información (Figura 3.1.). Esto es una cantidad inimaginable de datos, los cuales serán generados por cada uno de nosotros, por los dispositivos conectados, el internet de las cosas (IoT por sus siglas en inglés) y por los sistemas digitales, los cuales cada vez recolectan más información de nosotros, de nuestros comportamientos, gustos y preferencias.

[7] Un zettabyte equivale a 1,000 millones de terabytes y 1 terabyte equivale a 1,000 gigabytes (GB).
[8] Statista. (2019). Cantidad real y prevista de datos generados en todo el mundo. Recuperado de https://es.statista.com/grafico/17734/cantidad-real-y-prevista-de-datos-generados-en-todo-el-mundo/

Figura 3.1. Cantidad real y prevista de datos generados en todo el mundo (en zettabytes)



Fuente: elaboración propia con datos de Statista

Se estima que en 2020 cada persona producía la cantidad de 1.7 MB por segundo[9], simplemente por sus actividades en internet y por portar un teléfono móvil. Esta cifra se duplica cada año y, actualmente, se estima que cada persona genera de cinco a nueve GB por día.

Ante este panorama de información masiva que crece exponencialmente, se vuelve más relevante brindar atención a la gestión de datos, ya que son múltiples las implicaciones éticas que hay que tener en cuenta: aspectos técnicos en el almacenamiento, el procesamiento de los datos, la privacidad de los usuarios, el uso de estos y sus beneficiarios, la propiedad y su explotación.

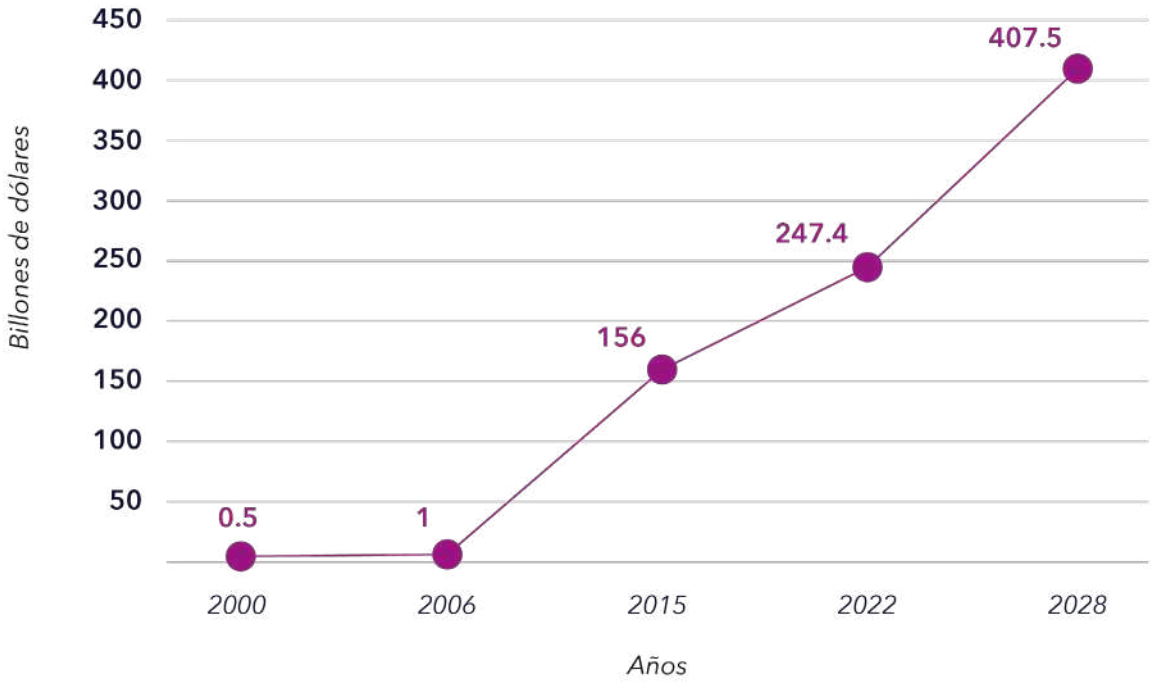
En este escenario, es necesario mencionar el valor económico que tienen los datos y que, además, va en aumento. No obstante, las ganancias, en su mayoría, son para las empresas que recolectan y tratan dichos datos. Tal es la situación que se ha consolidado en un mercado denominado Data Broker, que se dedica a recopilar información en línea y venderla a otras empresas con fines de marketing.

De acuerdo con un estudio realizado por las firmas Datapods y Techjury, el beneficio obtenido de los datos para grandes empresas como Meta y Google en 2023 presentó

[9] *Domo. (2018). Data never sleeps 6.0 [Infografía]. Domo. https://www.domo.com/learn/infographic/data-never-sleeps-6*

ganancias de $247 mil millones de dólares[10], y se espera que para 2028 alcance los $407.5 mil millones[11].

Figura 3.2. Crecimiento del Valor de Mercado de datos



Fuente: elaboración propia con datos de Statista

[10]*Datapods. (2024). What your data is actually worth. Datapods https://www.datapods.app/blogs/what-your-data-is-actually-worth*

[11]*TechJury. (2024). Data broker statistics: Revenue, growth & challenges. TechJury. https://techjury.net/blog/data-broker-statistics/*

Ante esta realidad es necesario plantearnos varias preguntas: ¿qué es la ética de los datos?, ¿dónde está la línea que separa un buen uso del mal uso de los datos, especialmente de los privados?, ¿qué criterios se siguen en la selección y tratamiento de los datos? y ¿podemos confiar en las grandes corporaciones que recopilan y explotan nuestros datos?

Cabe destacar que, respecto a la ética de los datos, este se trata de un campo relativamente nuevo y los gobiernos alrededor del mundo aún no tienen mucha claridad sobre su regulación, ya que las tecnologías computacionales relativas a la recolección y tratamiento de datos cambian a gran velocidad. La complejidad de este tema estriba en que lo que está permitido y lo que no, y en consecuencia se tienen diversos matices de acuerdo con el país, la cultura, el tipo de consumidores o usuarios e incluso dependiendo del tipo de datos. Por tal motivo se vuelve se suma importancia entender dónde estamos en este momento y hacia donde deberíamos de dirigirnos para tener una gestión ética y responsable de los datos.

La palabra "ética" proviene del griego éthos, que se ha sido traducido como "carácter" o "costumbre". La palabra "moral" proviene del latín mores, que, a su vez, es la traducción del griego éthos y que también se traduce como "costumbre". En español se conservan ambos términos, es decir, ambas palabras fueron castellanizadas y conviven en nuestro idioma. Esta es, en parte, la razón por la que en el lenguaje cotidiano se usan de forma indistinta para referirse al mismo tipo de acciones o asuntos.

[12]En filosofía se ha preferido optar por "ética" para referirse al estudio del sistema de costumbres y valores en una sociedad. Sin embargo, la especificidad de la filosofía en el estudio del tema es que esta sí realiza juicios de valor respecto al comportamiento humano. A diferencia de la antropología o sociología que sólo describen las normas o costumbres que rigen a una sociedad, la filosofía, con fundamentos racionales, explica qué es lo bueno, lo malo, la virtud o el vicio en las acciones humanas y sus motivaciones. Asimismo, prescribe cómo deberían comportarse las personas, la sociedad y sus instituciones para ser buenas o justas. En otras palabras, la ética, como rama de la filosofía, examina qué sistema de comportamiento es el mejor en términos universales y exhorta a vivir una forma de vida buena. La ética busca a responder preguntas como: ¿cuál es la mejor manera de vivir?, ¿qué es la virtud?, ¿hay una

[12] Para ser precisos, se ha optado por esta opción en los planes de estudio universitarios de Filosofía o en las publicaciones contemporáneas sobre el tema, ya que en la historia de la filosofía ambos términos, en muchas ocasiones, también se han usado de forma indistinta.

conexión entre la vida buena y la felicidad?, ¿qué está permitido en la convivencia humana?, entre otras.

Sobre la conexión de la ética con la tecnología, hay que partir de que esta última es el resultado de la actividad científica y ella siempre cumple con el objetivo de ser un medio para resolver un problema o una necesidad. Ya que la tecnología siempre es un medio para un fin, esta puede ser objeto de estudio de la ética, porque se pueden estudiar tanto a la tecnología en sí (como medio) y los propósitos a los que responde (sus fines). Algunas preguntas propias de la ética en tecnología serían: ¿los problemas que resuelve cierta tecnología son prioritarios para la sociedad?, ¿a qué clase de desarrollo tecnológico es justificable otorgarle recursos públicos y a cuáles no?, ¿la manera en que resuelve un problema la tecnología no genera otras dificultades a su alrededor?, ¿qué o quiénes son perjudicados por determinado desarrollo tecnológico? o ¿es justificable el gasto material, económico, ambiental o social para el desarrollo de cierta tecnología?

Hablar de ética en la tecnología implica ir en contra del tópico acerca de que la tecnología es neutral, es decir, que esta no es buena ni mala, sino que todo depende del uso que se le dé a la misma. Sin embargo, esto no es del todo verdadero, porque, como se ha dicho, toda tecnología es fabricada con un propósito: siempre es un medio para un fin. En ese sentido, hay tecnología creada con propósitos exclusivamente dañinos y su sola existencia es riesgosa para las personas; pensemos, por ejemplo, en el malware Pegasus[13], que tiene el propósito, exprofeso, de infectar, espiar y robar información a teléfonos inteligentes. Este software fue adquirido por el gobierno mexicano y se ha documentado su uso para el espionaje de periodistas en el país en años recientes por razones secretas (Red de Defensa de los Derechos Digitales, 2017); esto, por supuesto, representa un daño a los derechos de las personas víctimas de los ciberataques. Si la tecnología fuera neutral, per se, los gobiernos no regularían la fabricación de ciertos medicamentos o alimentos; asimismo, organismos internacionales no intentarían desalentar la fabricación de armas de destrucción masiva. La existencia de cierta tecnología revela la intención de las personas de usarla. En un mundo donde la tecnología es una herramienta cotidiana en la vida personal y profesional de las personas e, incluso, en las relaciones nacionales e internacionales, es necesario examinar los dilemas éticos que genera. Con esto en mente, desde 2014

[13] *Se trata de un software malicioso creado por la firma iraní NSO Group. El software es vendido exclusivamente a gobiernos.*

la IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers), desarrolló el "TechEthics", el cual sirve como centro para las conversaciones sobre las implicaciones éticas y sociales de las tecnologías existentes y emergentes. Para este instituto, el panorama de la ética cubre tres áreas clave: códigos de ética, comportamientos organizacionales e impactos éticos y sociales de las tecnologías en sí.

La respuesta acerca de por qué esto no siempre sucede es muy compleja y multifactorial; sin embargo, en las áreas tecnológicas dedicadas a la recolección y manejo de datos, los intereses económicos suelen tener primacía sobre todos los demás, ya que las compañías buscan siempre tener el máximo beneficio de sus inversiones a costa de los daños que puedan provocar a sus usuarios. Los servicios en línea, las redes sociales o el software que está preinstalado en los dispositivos electrónicos que usamos diariamente, en apariencia, no tienen un costo monetario para sus usuarios; empero, los desarrolladores de estos servicios han creado modelos de negocio en los que la información de sus usuarios es el pago a cambio del servicio brindado. Cuando la prestación es gratuita, la información del usuario es el pago, y esta se transforma en una mercancía que es vendida a otras compañías.

Hay una constante tensión entre aquellos que invierten y desarrollan la tecnología como un negocio que tiene el único fin del enriquecimiento de sus creadores, en contraste con la perspectiva ética en la tecnología que promueve la investigación, desarrollo y su uso con el propósito de generar bienestar para la sociedad, es decir, crear tecnología como un bien común.

Los datos

El termino "dato" deriva del latín datum (lo que se da). Por su parte, la Real Academia de la Lengua Española (RAE) recoge la definición "Información sobre algo concreto que permite su conocimiento exacto o sirve para deducir las consecuencias derivadas de un hecho" . En cambio, para la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez (UACJ), "dato" es un término que se refiere a hechos, eventos, transacciones, que han sido registrados. Es la entrada sin procesar de la cual, posteriormente, se produce la información.
En términos generales, de acuerdo a su clasificación, los datos pueden clasificarse de varias maneras, tal como se puede apreciar en la Tabla 3.1. (Kitchin, 2014):

Tabla 3.1. Clasificación del tipo de datos

Clasificaciones de datos	
Clasificación	**Descripción**
Forma	Pueden ser cualitativos, que describen cualidades o características, o cuantitativos, que se refieren a cantidades y pueden medirse numéricamente.
Estructura	Los datos pueden estar organizados de diferentes maneras: estructurados (bien organizados en formatos específicos como bases de datos), semiestructurados (con alguna organización, pero no tanto como los datos estructurados, como los correos electrónicos) o no estructurados (sin una organización definida, como los textos de un libro, una fotografía o un video).
Fuente	Los datos pueden provenir de diferentes lugares: capturados (directamente recogidos de una fuente original), derivados (generados a partir de otros datos), de escape (datos que se filtran o se pierden de una fuente controlada) o transitorios (datos temporales que solo existen por un corto período de tiempo).
Origen	Dependiendo de quién los genera, los datos pueden ser primarios (recogidos de primera mano), secundarios (derivados de datos primarios) o terciarios (compilaciones o resúmenes de datos secundarios).
Tipo	Los datos también pueden clasificarse por su naturaleza: índices (que sirven como referencia, por ejemplo, números de identificación), atributos (que describen características, como el color de un objeto) o metadatos (datos sobre otros datos, como la fecha de creación de un archivo).

Fuente: elaboración propia a partir de The Data Revolution: Big Data, Open Data, Data Infrastructures and Their Consequences

Con esta clasificación, podemos entender un poco más sobre su forma, estructura, fuente origen y tipos, los cuales dan pie a la generación de información valiosa a partir de nuestras actividades diarias. Desde el simple hecho de tomar una foto, enviar un correo electrónico o realizar una compra en línea, estamos generando una gran cantidad de datos, tal como lo veíamos en un principio.

Estos datos, que pueden ser cualitativos o cuantitativos, estructurados o no estructurados, primarios o derivados, reflejan diversos aspectos de nuestra vida

cotidiana. Así, la capacidad de registrar y procesar esta información, que abarca desde eventos simples hasta transacciones complejas, subraya nuestra contribución constante a la inmensa cantidad de datos que se recopilan y analizan en el mundo actual. Esta realidad pone de manifiesto la importancia de comprender y gestionar adecuadamente la información que generamos, tanto para aprovechar sus beneficios como para proteger nuestra privacidad.

¿Por qué los datos importan?
Los datos son fundamentales en nuestra sociedad actual por muchas razones: desde la toma de decisiones hasta la innovación y el desarrollo. Los datos permiten a las empresas, gobiernos y organizaciones basar sus decisiones en evidencia concreta: identifican tendencias, anticipan problemas y desarrollan soluciones efectivas. Por ejemplo, en el sector de la salud, el análisis de datos puede predecir brotes de enfermedades y permitir una respuesta más rápida y eficiente, salvando así vidas.

Además, los datos impulsan la innovación en diversas industrias. En tecnología, salud, urbanismo, finanzas y otros campos más, los datos ayudan a desarrollar nuevos productos, mejorar servicios, mejorar la planificación a futuro y optimizar procesos. Por ejemplo, las empresas tecnológicas utilizan grandes volúmenes de datos para mejorar algoritmos de inteligencia artificial, que hacen que los dispositivos y aplicaciones sean más eficientes y útiles para los usuarios.

El adecuado resguardo de datos también permite la transparencia en las instituciones públicas y privadas; facilita la rendición de cuentas y permite a los ciudadanos y consumidores conocer mejor las prácticas de las organizaciones. Un buen ejemplo es el uso de datos abiertos por parte de los gobiernos, que permite a los ciudadanos acceder a información sobre el gasto público y la gestión de recursos. Esto no solo genera confianza en la ciudadanía, sino que crea legitimidad en el gobierno y fomenta procesos democráticos. El acceso a la información pública hace que las personas puedan conocer cuáles son los proyectos en los que trabaja el gobierno, quiénes son los responsables, cómo lo hacen o cuántos recursos se utilizan. La información, en este sentido, es fundamental para fomentar un espacio público crítico en el que la ciudadanía pueda debatir, con fundamento, los asuntos de interés común.

Sin embargo, el uso inadecuado de los datos puede tener consecuencias graves. Un caso notable es el de Cambridge Analytica, que utilizó la información personal de millones de usuarios de Facebook sin su consentimiento para influir en las elecciones presidenciales de Estados Unidos en 2016. Este escándalo puso de manifiesto cómo

el uso indebido de los datos puede manipular la opinión pública y socavar la democracia.



Por otro lado, cuando los datos se utilizan de manera ética y responsable pueden generar grandes beneficios sociales; por ejemplo, los datos pueden ayudar a identificar desigualdades y dirigir recursos a las comunidades que más lo necesitan. En la educación, el análisis de datos puede personalizar la enseñanza, al adaptar los métodos a las necesidades específicas de cada estudiante, y así mejorar su rendimiento y experiencia educativa.

La ética en el manejo de datos es crucial. Las organizaciones deben asegurarse de obtener el consentimiento informado de las personas y proteger su privacidad. Esto incluye implementar medidas de seguridad adecuadas para prevenir el acceso no autorizado y la divulgación de información sensible. Un manejo ético de los datos no solo protege a los individuos, sino que también fomenta la confianza y en la organización.

En el ámbito de la investigación científica, los datos desempeñan un papel vital. Cuando son recopilados de estudios y experimentos permiten a los científicos validar hipótesis, descubrir nuevos conocimientos y desarrollar tecnologías avanzadas. Sin embargo, es esencial que los datos se recopilen y utilicen de manera ética, y se respete la privacidad y los derechos de los participantes.

En resumen, los datos son un recurso muy valioso que, cuando se utilizan de manera íntegra y responsable, pueden impulsar la innovación, mejorar la toma de decisiones y generar beneficios sociales significativos. Por el contrario, el uso indebido de los datos puede tener consecuencias graves, porque puede servir para la manipulación o propagación de bulos. Por ello, es fundamental que las organizaciones adopten prácticas éticas en el manejo de datos para proteger la privacidad y los derechos de las personas, y así fomentar un entorno de confianza y transparencia.

Ética de los datos

¿Y qué tienen que ver la tecnología y la ética con los datos? Tiene todo que ver, ya que actualmente cualquier registro de información que generamos en internet (texto, audio, video, imágenes o cualquier otro formato multimedia transmitido en redes sociales) es almacenado de forma inmediata. Un flujo constante de información que proviene de cada uno de nosotros todos los días es almacenado y procesado por las grandes compañías de informática en el mundo. Es tal el grado de digitalización de nuestras vidas, que se ha establecido la "identidad digital" como el uso de tecnología para asegurar y probar identidad de una persona (FATF, 2020)[15].
La cantidad de datos e información que fluye a través de internet es tan grande que en la última década se ha consolidado el Big Data, el cual está enfocado en las nuevas prácticas computacionales para el almacenamiento, la transmisión, el análisis y el procesamiento de grandes volúmenes de información necesarios para transformar todo en conocimiento valioso (como mercancía). Esto ha dado origen a diversas innovaciones tales como: la generación de datos sintéticos, la minería de datos, el web scraping, el sampling, la inteligencia artificial, el machine learning, el procesamiento de lenguaje natural y de imágenes, el modelado por computadora y simulaciones en la nube.

En este sentido, la ética se vuelve fundamental en todo lo concerniente a los datos, ya que pueden influir profundamente en cómo los individuos, grupos, organizaciones, empresas e instituciones los recopilan, resguardan y utilizan. Asimismo, es importante delimitar quiénes pueden o no conocerlos. Hoy en día, los datos, incluso pueden traspasar fronteras con el uso de la inteligencia artificial, y llegar a tener usos no previstos en culturas ajenas a aquellas en donde se recolectó la información.

Tal como menciona Kitchin (2014)[16], mientras que algunos datos se consideran relativamente benignos, por ejemplo, las mediciones relacionadas con el tiempo, otros se consideran muy sensibles, como los datos médicos. Dichas referencias pueden utilizarse para generar información detallada de las vidas de las personas y sus hábitos. En el ejemplo mencionado, hacer mal uso del historial médico de alguien puede resultar dañino, ya que se le podría negar un empleo por algún prejuicio derivado de la condición física.

---

[15] FATF. (n.d.). FATF Guidance on Digital Identity. Recuperado de https://www.fatf-gafi.org/en/publications/fatfrecommendations/documents/digital-identity-guidance.html
[16] Kitchin, R. (2014). The Data Revolution: Big Data, Open Data, Data Infrastructures and Their Consequences. SAGE Publications Ltd.

Es tal la importancia de los datos que estos pueden tener diferentes finalidades, etre ellas, decisiones de gobierno, administración pública, gestión de organizaciones, así como diversas preocupaciones de aspectos políticos, sociales y legales.

Organizaciones como DATAETHICS.EU hacen alusión a la neutralidad de la tecnología, pues indican que: "las tecnologías no son neutrales, como tampoco lo son las decisiones en materia de adquisiciones públicas de IA. Los sistemas de IA que implementamos hoy son los sistemas con los que viviremos mañana" (DATAETHICS, 2020).

Aunque la relación de la ética y la información no es nueva, tal como lo menciona Estrada (2018) [17] en la década de los noventa ya se discutía en la Unesco y se hablaba de la infoética. Al respecto, se reconocía la importancia que tiene el manejo de información con relación a dilemas éticos. "Infoética" fue el término que se acuñó, pero el nombre que ha tenido mayor aceptación en los últimos años para hablar sobre el tema es el de "ética de la información". Este último tiene que ver con múltiples disciplinas. En primer lugar, tiene como elemento fundamental la tecnología y, en segundo lugar, el manejo de datos desde áreas como la medicina, la computación, el periodismo, entre otras.

En este contexto se define a la ética de datos de la siguiente forma[18]:

> *La ética de datos se refiere al uso responsable y sostenible de los datos, centrado en hacer lo correcto para las personas y la sociedad. Los procesos de datos deben diseñarse como soluciones sostenibles que beneficien principalmente a los seres humanos. Esta disciplina se basa en los principios y valores de los derechos humanos y las leyes de protección de datos personales, promoviendo una transparencia genuina en su gestión. Incluye el desarrollo activo de productos y estructuras que incorporen privacidad desde el diseño. Este campo va más allá del simple cumplimiento de las leyes de protección de datos personales, como el Reglamento General de Protección de Datos (GDPR) de la UE, la Carta de los Derechos Fundamentales de la Unión Europea y la Convención Europea de Derechos Humanos, asegurando que todos los procesos de datos respeten al menos estos requisitos mínimos.*

[17] *Cuzcano, A. E. (2018). Ética de datos.., 39-48.*
[18] *Dataethics.eu. (s.f.). Definition of Data Ethics. Consultado en https://dataethics.eu/wp-content/uploads/Dataethics-uk.pdf*

Asimismo, se nos da una guía de principios de la ética de datos[19]:

- El ser humano en el centro: los intereses humanos siempre prevalecen sobre los intereses institucionales y comerciales. Las personas no son procesos informáticos ni piezas de software, sino seres únicos con empatía, autodeterminación, imprevisibilidad, intuición y creatividad, y por lo tanto tienen un estatus superior al de las máquinas. La especie humana está en el centro y debe ser el principal beneficiario del procesamiento de datos.

- Control individual de datos: los seres humanos deben tener control sobre sus datos y ser empoderados por ellos. La autodeterminación de una persona debe ser priorizada en todos los procesos de datos, y la persona debe estar activamente involucrada en lo que respecta a dichas referencias registradas sobre ella. El individuo tiene el control principal sobre el uso de su información, el contexto en el que se procesa y cómo se activa.

- Transparencia: las actividades de procesamiento de datos y las decisiones automatizadas deben tener sentido para el individuo. Deben ser verdaderamente transparentes y explicables. El propósito y los intereses de tal procesamiento deben ser claramente comprendidos por el individuo en términos de entender los riesgos, así como las consecuencias sociales, éticas y societales.

- Responsabilidad: la responsabilidad es el uso reflexivo, razonable y sistemático de los datos personales por parte de una organización y su protección. Es una parte integral de todos los aspectos del procesamiento, con esfuerzos para reducir los riesgos para el individuo y mitigar las implicaciones sociales y éticas. El procesamiento sostenible de datos personales está integrado en toda la organización, asegurando la responsabilidad a corto, mediano y largo plazo. La responsabilidad de una organización también debe aplicarse por parte de subcontratistas y socios.

- Igualdad: el procesamiento democrático de datos se basa en la conciencia de las relaciones de poder sociales que los sistemas de información mantienen, reproducen o crean. Al procesar datos, se debe prestar especial atención a las

[19] *Dataethics.eu. (s.f.). Data Ethics Principles. Consultado en https://dataethics.eu/wp-content/uploads/Dataethics-uk.pdf*

personas vulnerables, que son particularmente susceptibles a la elaboración de perfiles que puedan afectar negativamente su autodeterminación y control, o exponerlas a la discriminación o estigmatización, por ejemplo, debido a sus condiciones financieras, sociales o de salud. En ese sentido, prestar atención a las personas vulnerables también implica trabajar activamente para reducir el sesgo en el desarrollo de algoritmos de aprendizaje automático.

Para el caso particular de la ética de datos, es fundamental tener en cuenta al conjunto de datos denominado "datos personales".

De acuerdo con la Secretaría de la Función Pública (SFP), estos datos se definen como "cualquier información concerniente a una persona física identificada o identificable. Se considera que una persona es identificable cuando su identidad pueda determinarse directa o indirectamente a través de cualquier información"[20].

Entender el valor que tienen nuestros datos, conocer la cantidad y variedad de información que generamos y ser conscientes del riesgo que corremos al compartirlos en por medios digitales, nos brinda otra perspectiva de las plataformas digitales que hacen uso de ellas, así como de la importancia de tener a buen recaudo las medidas necesarias para cuidar nuestra privacidad.

Teniendo en cuenta la importancia fundamental de este tema, surge una pregunta crucial: ¿qué estamos haciendo para proteger nuestros datos? Esta pregunta no es nueva, sino que ha sido una preocupación durante varias décadas; sin embargo, en la era digital actual, la relevancia de este fenómeno ha aumentado exponencialmente. Nos enfrentamos a numerosas situaciones, problemáticas y desafíos relacionados con el uso y manejo adecuado de los datos.

Desde la protección de la privacidad individual hasta la mitigación de sesgos en los algoritmos, es vital que adoptemos una postura proactiva e íntegra en la gestión de los datos para asegurar que se utilicen de manera responsable y benéfica para la sociedad.

[20] *Portal de Transparencia - Secretaría de la Función Pública. (s.f.). ¿Qué son los datos personales? Recuperado de https://portal-transparencia.funcionpublica.gob.mx/proteccion-de-datos-personales/que-son-los-datos-personales/*



Definir y delimitar la privacidad

El respeto a la privacidad sobre nuestros datos personales es un asunto difícil de definir y delimitar.

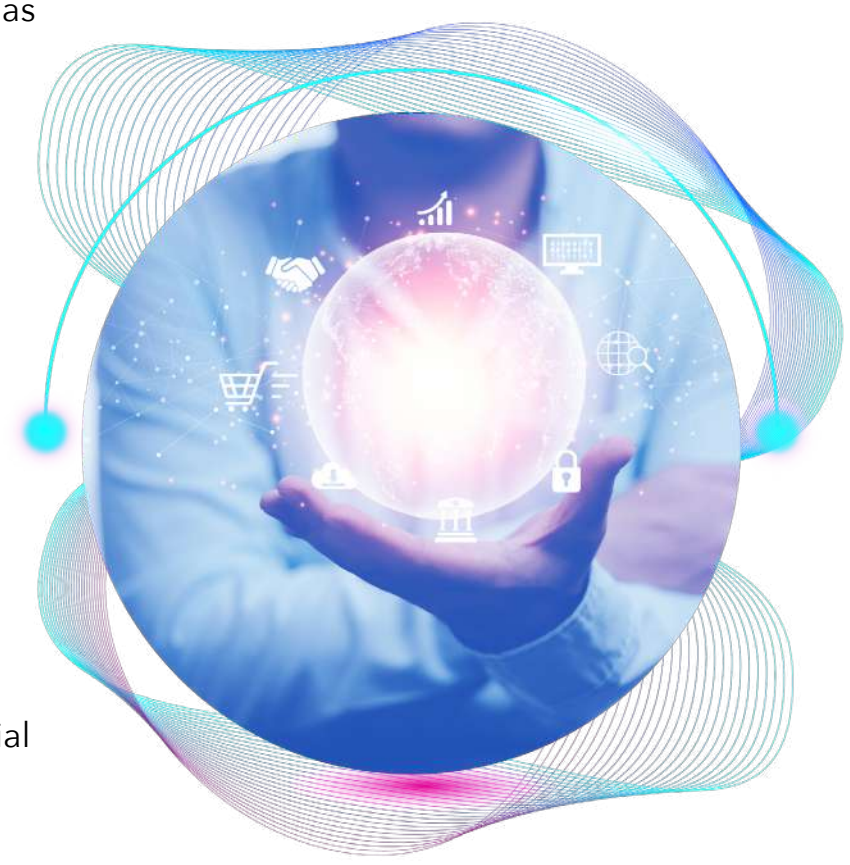
Podría parecer que la privacidad es la condición de libertad de no intromisión de los demás en la vida personal. Sin embargo, esta definición es vaga, porque los servicios en línea o el software que usamos parece que no interfieren con nuestros propósitos, es decir, la recopilación de datos y el procesamiento que hacen de ellos no limita ni interfiere, aparentemente, en la libertad de las personas usuarias. No obstante, los datos que recopilan y la información que generan de ellos la podemos calificar como privada: datos biométricos, localización, registro de compras, interacción con anuncios, tiempo de uso de aplicaciones, tendencias políticas, entre muchos otros. Cuando se usan servicios en línea, parece que, en realidad, nunca se está del todo solo ni se es del todo libre, porque, necesariamente, se comparten datos de manera constante.

El que los servicios en línea o los programas de software no se interpongan en esta aparente libertad no quiere decir que siempre vaya a ser así. En realidad, el problema con esta definición preliminar de privacidad es que invierte el orden, esto es: la privacidad no es una expresión de la libertad individual, sino que la privacidad es la condición para algunas expresiones de la libertad personal. La confidencialidad, por ejemplo, permite que las personas puedan expresar ideas polémicas que, de ser públicas, podrían ser causa de persecución o censura. Solo asegurando el ámbito privado es que se puedan realizar investigaciones periodísticas que revelen fraudes, crímenes, mentiras o conspiraciones sin padecer amenazas o ataques por parte de grupos de poder. En general, dos de los problemas principales con los servicios en línea y los software que recopilan información son: el tipo de datos que recopilan y qué hacen, posteriormente, con los datos que recopilan.

Las compañías justifican los datos que colectan y su uso mediante contratos de uso

que, regularmente, pocas veces son revisados con detenimiento por las personas usuarias. La mediación contractual supone, de forma tácita, otra definición de privacidad para las compañías tecnológicas, a saber: la privacidad es el control que las personas tienen sobre su información personal. Por tanto, si alguien decide, motu proprio, ceder cierta información personal a cambio de un servicio, la privacidad de la persona sigue siendo respetada. En general, esta es la justificación legal que respalda a las compañías de tecnología en el área. Sin embargo, esta definición también es problemática, ya que alguien puede voluntariamente ceder cuanta información personal le sea requerida con el fin de obtener un servicio. ¿Podríamos afirmar que alguien que ha permitido la recolección de toda su información personal y ha dado permiso de usarla para cualquier propósito tiene aún privacidad? Al contrario, en este caso, parecería que la persona ha decidido voluntariamente perder el control sobre su información y, por tanto, de su privacidad.

Para definir qué es la privacidad parece ineludible apelar al control personal que se tiene sobre la información personal, pero también es necesario identificar qué clase de información es sobre la que se desea tener control y si este será total (Tavani, 2007). Hay servicios que requieren conocer datos particulares del usuario por razones de seguridad; por ejemplo, las aplicaciones bancarias comúnmente solicitan la geolocalización y datos biométricos como una forma de evitar fraudes. Otro ejemplo sería la vigilancia que realizan las instituciones tributarias a las transferencias bancarías de la ciudadanía con el propósito de cobrar, de forma equitativa, impuestos o detectar posibles ingresos de proveniencia ilícita.



Hay casos en los que el control de la información no puede ser total a menos que se renuncie al servicio o beneficio común (como en el caso del cobro de impuestos) que implica la implementación de la tecnología. No obstante, hay un tipo de datos que no pueden ser compartidos de manera irrestricta sin que implique riesgos para sus propietarios: historial médico, historial

crediticio, trayectoria académica, datos de contacto de familiares, el partido por el que se vota, etcétera.

Al respecto, la obtención y el uso inadecuado de estos datos podría provocar casos de discriminación, el aumento en el precio de seguros médicos, el impedir la renta de un inmueble a una persona, intentos de extorsión, despidos injustificados, entre muchos otros.

Para que esta información no sea usada de forma inadecuada es necesario crear límites a lo que las empresas e instituciones pueden saber de las personas y los usos que le pueden dar a estos datos. Establecer esos límites no depende del arbitrio de las personas, sino de las leyes o de normas comunes. La privacidad, en este sentido, es la restricción al acceso o uso de información personal -establecida en leyes o normas comunes- que podría dañar los derechos de las personas.

Entonces, la violación a la privacidad implicaría trasgredir las leyes o normas que protegen el acceso o uso de la información personal. Esto pone un coto a lo que las personas puedan, de manera voluntaria, compartir. Y aunque por ignorancia o desinterés se quisiera ceder información personal, las empresas o instituciones no podrían solicitarla o no hacer lo que quisieran con ella. Retomando el ejemplo de los datos biométricos, las leyes de un país podrían permitir que los bancos recolecten los recolecten (datos personales) por razones de seguridad de sus clientes, pero puede prohibir que estos sean vendidos a terceros, e incluso almacenados fuera del país de origen de la persona con el propósito de evitar que sean utilizados para dañar la dignidad o derechos de la misma.

Sin embargo, esta forma de confidencialidad tampoco termina por resolver el asunto, ya que, aunque no haya una violación como tal, puede haber pérdida de la privacidad. Aunque existen datos personales protegidos de forma efectiva por leyes e instituciones, las personas siguen cediendo información que puede ser sensible o íntima: videos, notas de voz, fotografías, documentos personales, registro de los sitios en Internet que visita, entre otros. Los gobiernos no pueden ni deben tener control ni acceso total sobre la información de las personas, así como tampoco lo deben tener las empresas bajo la premisa de brindar servicios "gratuitos". Como se ha dicho, los programas, aplicaciones y servicios en línea "sin costo" paradójicamente cobran y, en realidad, se benefician con la recopilación y explotación de datos de sus

[21] *La minería de datos "es una variedad de técnicas computacionales-intensivas para descubrir estructura y analizar patrones de datos" (Attewell et al., 2015, p. 3). Los patrones descubiertos pueden servir para propósitos múltiples: clasificación de objetos o personas, identificación de grupos, predecir comportamientos, detectar tendencias, entre otros.*

usuarios. ¿Qué hacer entonces? ¿Acaso se debe clasificar como "personal" todo dato creado por las personas para que esté protegido por la ley? ¿Se les debe impedir a las empresas de informática cobrar con información?

El modelo de negocio basado en la minería de datos[21] parece ineludible. Por otra parte, tampoco parece viable que todo tipo de información generada por las personas pueda ser clasificada como personal sin que esto implique la total vigilancia del Estado sobre ellas, lo que también implicaría la pérdida de la privacidad. En estos casos es necesaria, nuevamente, la regulación de los servicios por parte de las autoridades federales y la elección informada de la persona usuaria. Sobre los datos personales que no sean considerados como tales por la ley, es necesario que las instituciones públicas vigilen que las empresas de informática, por lo menos, expliciten que recolectarán datos de las personas; en segundo lugar, que precisen y sean transparentes sobre qué harán con ellos (si se usarán para entrenar modelos de IA, si se usarán con propósitos estadísticos sobre un tema en particular, si se venderán a sitios de compras en línea, etc.). Por otra parte, las personas podrán elegir, con información completa y transparente sobre cómo se usará su información, si aceptan usar el servicio o no.

En este último caso, la privacidad es el control limitado sobre la información personal, es decir, las personas no tienen control total de la información personal que pueden compartir (los límites están determinados por la ley) y tienen el derecho de ceder información, siempre y cuando la manera en que sea tratada haya sido explicada de forma transparente, clara y sus usos estén regulados. De esta manera se respeta la elección y el consentimiento personal.
Como se puede observar, definir y delimitar el campo de lo privado respecto a los servicios en línea no es sencillo; la protección de los datos personales y la protección de la privacidad dependen de la cooperación del Estado, empresas y personas.

Protección de datos

En 1980 la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), con la colaboración del Consejo de Europa, publicó las Directrices sobre protección de la privacidad y flujos transfronterizos de datos personales ("directrices de privacidad"), que fueron adoptadas como una recomendación del Consejo de la OCDE y apoyaron

[22] *Organisation for Economic Co-operation and Development. (2002). Overview of the OECD Guidelines on the Protection of Privacy and Transborder Flows of Personal Data. OECD.*

los tres principios que aglutinan a los países de la OCDE: democracia pluralista, respeto de los derechos humanos y economías de mercado abiertas. Estas se hicieron efectivas el 23 de septiembre de 1980 (OCDE, 2002)[22].

De acuerdo a la OCDE, tales directrices suponen la unanimidad internacional sobre las guías generales para la recolección y gestión de información personal. Los principios establecidos en esta normativa se caracterizan por su claridad y flexibilidad de aplicación y por su formulación, que es lo suficientemente general para permitir su adaptabilidad a los cambios tecnológicos.
Los principios abarcan todos los medios del procesamiento informático de datos sobre individuos (desde computadoras locales a redes con complejas ramificaciones nacionales e internacionales), todos los tipos de procesamiento de datos personales (desde la administración de personal hasta la compilación de perfiles de consumidores) y todas las categorías de datos (desde datos de tráfico hasta datos de contenidos, desde el más trivial al más delicado). Tales principios se pueden aplicar en los ámbitos nacional e internacional. A lo largo de los años, se han utilizado en gran número de instrumentos de regulación nacional o de autorregulación y todavía se usan ampliamente en los sectores público y privado.

En 2016 la OCDE, en colaboración con el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), publicó las "Políticas de banda ancha para América Latina y el Caribe. Un manual para la economía digital"[23], donde se señalan los marcos de protección de datos, los cuales pretenden crear las condiciones en que los organismos públicos y privados han de llevar a cabo el tratamiento de datos de carácter personal para alcanzar los objetivos económicos y sociales, al tiempo que se salvaguarda la privacidad.

Estos principios se encuentran en todas las guías y marcos de referencia para la protección de los datos personales, ya que, como lo menciona la OCDE, se trata de recomendaciones políticas de alto nivel que permiten respaldar el desarrollo de dichos marcos con la flexibilidad suficiente para adaptarlos a las variaciones regionales y locales, a la vez que facilitan la interoperabilidad internacional de los flujos transfronterizos de datos personales.

Con este antecedente, en 2018 la Unión Europea elaboró el Reglamento general de protección de datos (RGPD), el cual integra los principios de la OCDE y de las Naciones Unidas, además de crear herramientas para un mayor control de la

[23] *Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), & Banco Interamericano de Desarrollo (BID). (2016). Protección de la privacidad (Capítulo 15). En Políticas de banda ancha para América Latina y el Caribe: Un manual para la economía digital. OCDE, BID.*



información, a fin de conferir a las agencias de protección de datos personales un mayor poder dentro de la comunidad europea. Desde entonces, el RGPD se ha vuelto un referente mundial en cuanto a la protección de datos personales, tal es el caso del Marco ético de los datos, publicado por el Departamento de Cultura, Medios y Deportes Digitales del Reino Unido, en el cual, tal como lo señalan Buenadicha y Galdón se aborda el uso de datos por parte de las instituciones públicas desde una perspectiva basada en siete principios que coinciden con los establecidos en el RGPD: (I) beneficio claro, (II) legalidad, (III) buenas prácticas, (IV) proporcionalidad, (V) limitaciones, (VI) transparencia y (VI) responsabilidad (Buenadicha y Galdón, 2019)[24].

Siguiendo estos desarrollos internacionales, las regiones del mundo comenzaron a adaptar y adoptar tales principios a sus contextos locales. En Iberoamérica, la necesidad de enfrentar de manera conjunta los desafíos que plantea la digitalización y el flujo transfronterizo de información llevó a la creación de iniciativas propias. Es en este contexto que surge la Red Iberoamericana de Protección de Datos (RIPD) en 2003, con el objetivo de fomentar la cooperación y el intercambio de experiencias entre las autoridades de protección de datos de la región, consolidando así un marco común que refuerza y adapta los principios globales a las necesidades y realidades iberoamericanas.

Red Iberoamericana de Protección de Datos

*[24]Buenadicha Sánchez, C., Galdón Clavell, G., Hermosilla, M., Loewe, D., & Pombo, C. (2019). La Gestión Ética de los Datos. Banco Interamericano de Desarrollo. Recuperado de https://publications.iadb.org/es/publications/spanish/viewer/La_*

La Red Iberoamericana de Protección de Datos (RIPD) fue creada en 2003 con el objetivo de fomentar la cooperación y el intercambio de experiencias entre las autoridades de protección de datos de Iberoamérica. Esta iniciativa surgió como respuesta a la creciente necesidad de proteger los datos personales en una era donde la digitalización y el flujo transfronterizo de información se han intensificado considerablemente.

Desde su creación, la RIPD ha trabajado en la promoción de estándares y buenas prácticas en la protección de datos personales, adaptándolas a los contextos y necesidades particulares de los países miembros. Entre sus logros más destacados se encuentra la elaboración de documentos y guías que facilitan la implementación de políticas de protección de datos en la región, así como la organización de encuentros y seminarios para el intercambio de conocimientos y experiencias.

Esta red también ha jugado un papel crucial en el fortalecimiento de las capacidades institucionales de las autoridades de protección de datos, promoviendo la capacitación y la asistencia técnica. Lo anterior ha contribuido significativamente a la armonización de las normativas de protección de datos en la región al fomentar una mayor coherencia y efectividad en la salvaguarda de los derechos de privacidad de los ciudadanos iberoamericanos.

Concretamente, con la aprobación, en 2017, de los Estándares de Protección de Datos Personales de la RIDP se han pretendido los siguientes objetivos:

- Establecer un conjunto de principios y derechos comunes de protección de datos personales que los Estados Iberoamericanos puedan adoptar y desarrollar en su legislación nacional, con la finalidad de contar con reglas homogéneas en la región.
- Garantizar el efectivo ejercicio y tutela del derecho a la protección de datos personales de cualquier persona física en los Estados Iberoamericanos, mediante el establecimiento de reglas comunes que aseguren el debido tratamiento de sus datos personales.
- Facilitar el flujo de los datos personales entre los Estados iberoamericanos y más allá de sus fronteras, con la finalidad de coadyuvar al crecimiento económico y social de la región.
- Favorecer la cooperación internacional entre las autoridades de control de los Estados Iberoamericanos, con otras autoridades de control no pertenecientes

[25] *Red Iberoamericana de Protección de Datos. (2017). Estándares de Protección de Datos Personales para los Estados Iberoamericanos [PDF]. https://www.redipd.org/sites/default/files/inline-files/Estandares_Esp_Con_logo_RIPD.pdf*

a la región y autoridades y organismos internacionales en la materia (RIPD, 2017).

Este documento establece un conjunto de directrices y mejores prácticas para asegurar la protección de datos personales en la región. Estos estándares buscan armonizar las legislaciones nacionales y promover un alto nivel de protección de datos, mediante los siguientes apartados[25]:

- Disposiciones generales
- Principios de protección de datos personales
- Derechos del titular
- Encargado o persona que trata datos personales
- Transferencias Internacionales de datos personales
- Medidas proactivas en el tratamiento de datos personales
- Autoridades de control
- Reclamaciones y sanciones
- Derecho de indemnización
- Cooperación internacional

Finalmente, cabe destacar que, al momento de desarrollar esta publicación, la presidencia de la RIPD es ostentada por el INAI (Instituto Nacional de Transparencia, Acceso a la Información y Protección de Datos Personales), para el período 2023-2025.

Protección de Datos en México

En México, la protección de datos ha tomado relevancia significativa en los últimos años, con el establecimiento de diversas leyes y regulaciones que buscan garantizar la privacidad y seguridad de los datos personales de los ciudadanos. A continuación, se analizan y describen las principales leyes relacionadas con la protección de datos en el país.

Código Civil Federal

El Código Civil Federal, al ser el primer antecedente para la protección de los datos y de los individuos, incluye disposiciones generales sobre la protección de la privacidad y los datos personales. Aunque no está centrado exclusivamente en este tema, contiene principios importantes que complementan dicha legislación específica.

Ley Federal de Protección de Datos Personales en Posesión de los Particulares

La Ley Federal de Protección de Datos Personales en Posesión de los Particulares es uno de los principales marcos legales en México para la protección de datos personales. Publicada en 2010, esta ley establece las bases, principios y procedimientos para garantizar el derecho a la privacidad y protección de los datos personales en posesión de empresas y entidades privadas.

Ley General de Protección de Datos Personales en Posesión de Sujetos Obligados

La Ley General de Protección de Datos Personales en Posesión de Sujetos Obligados, fue promulgada en 2017 y se centra en la protección de datos personales en posesión de autoridades, entidades, órganos y organismos de los Poderes Ejecutivo, Legislativo y Judicial, así como de organismos autónomos, partidos políticos, fideicomisos y fondos públicos.

Ley General de Acceso de las Mujeres a una Vida Libre de Violencia

La Ley General de Acceso de las Mujeres a una Vida Libre de Violencia, también incluye disposiciones relevantes para la protección de datos personales, especialmente en el contexto de la violencia de género. Esta ley busca prevenir, sancionar y erradicar la violencia contra las mujeres, y dentro de sus disposiciones, protege los datos personales de las víctimas.

Ley General de los Derechos de Niñas, Niños y Adolescentes

La Ley General de los Derechos de Niñas, Niños y Adolescentes, tiene como objetivo garantizar y proteger los derechos de los menores, incluyendo la protección de sus datos personales (Art. 76). Reconoce a los menores como titulares de derechos y establece medidas para proteger su privacidad y datos personales.

El Instituto Nacional de Transparencia, Acceso a la Información y Protección de Datos Personales

[26] *Instituto Nacional de Transparencia, Acceso a la Información y Protección de Datos Personales (INAI). (s.f.). ¿Qué es el INAI? Recuperado de https://home.inai.org.mx/*

Como ya se citó, el Instituto Nacional de Transparencia, Acceso a la Información y Protección de Datos Personales (INAI) es una entidad clave en el marco de la protección de datos y transparencia en México. Creado como un organismo autónomo, dicha entidad tiene el mandato de garantizar el derecho de acceso a la información pública y la protección de datos personales. Su papel es fundamental en la promoción y vigilancia del cumplimiento de las leyes en esta materia, y se asegura que, tanto las autoridades como las entidades privadas, manejen los datos de los individuos con el debido respeto y protección[26].

El INAI desempeña un papel crucial en la protección de los derechos fundamentales de los individuos en México. Al garantizar la transparencia en el acceso a la información pública y la protección de datos personales, contribuye a fortalecer la democracia, la confianza ciudadana en las instituciones y el respeto a la privacidad. Su labor es esencial para adaptar el marco legal a los desafíos tecnológicos y asegurar que la información personal sea manejada de manera ética y responsable en todos los sectores de la sociedad.

Pese a todos los esfuerzos y leyes vigentes en México, aún se tienen áreas de oportunidad que deben ser atendidas. Por ejemplo, la "Ley de derecho al olvido", que, tal como determinó la Suprema Corte de Justicia de la Nación (SCJN) en 2022, es inconstitucional para personas fallecidas si estas no lo expresaron de propia voluntad o mediante su testamento[27].

Otros temas en los cuales se está comenzando a legislar es en cuanto a Inteligencia Artificial, recordando que el insumo principal de esta tecnología son los datos, sin embargo, el factor exponencial de la IA al usar los datos está aún lejos de poder ser regulado. No obstante, ya existen esfuerzos claros para establecer una serie de marcos que sirvan como base para dicha tarea, uno de ellos es el bien conocido Reglamento general de protección de datos (RGPD) de la Unión Europea.

Marcos de referencia para la gestión de datos

Tal cómo hemos visto hasta este punto, la gestión ética de los datos es crucial para proteger la confidencialidad y los derechos de las personas. Los marcos de referencia y las buenas prácticas proporcionan directrices esenciales para asegurar que los datos se manejen de manera justa, segura y transparente. Estos marcos son necesarios para establecer normas claras y consistentes que las organizaciones deben seguir para evitar el uso indebido de datos y para fomentar la confianza pública. Además, sirven como una base para la elaboración de políticas y la implementación de tecnologías que respeten la dignidad y los derechos humanos.

En ese sentido, la implementación de marcos éticos en la gestión de datos es vital para prevenir abusos y para garantizar que la información se utilice de manera responsable; esto incluye el respeto a la intimidad, la seguridad de la información y la transparencia en el uso de los datos. Las organizaciones, tanto públicas como privadas, deben adoptar estos marcos para asegurar que sus prácticas en este rubro no solo cumplan con las leyes, sino que también respeten los principios éticos fundamentales.

A continuación, se presentan algunos de los principales marcos de referencia y sus descripciones, así como buenas prácticas derivadas de estos marcos que se consideran esenciales para la gestión ética de datos (Buenadicha y Galdón, 2019)[28]:

Marcos de referencia:

- OCDE (1980): establece límites claros para la obtención de datos, relevancia, uso determinado, consentimiento, protección contra acceso ilícito y transparencia en las prácticas de manejo de datos.
- Asamblea General de las Naciones Unidas (1989): incluye principios de licitud, exactitud, finalidad, acceso, no discriminación y seguridad en el manejo de datos personales.
- Reglamento General de Protección de Datos (RGPD): proporciona un marco detallado para la protección de datos personales en la UE, incluyendo derechos al olvido, portabilidad de datos y requisitos estrictos de consentimiento y seguridad.
- Data Ethics Framework del Reino Unido (2018): se basa en principios de beneficio claro, legalidad, buenas prácticas, proporcionalidad, limitaciones, transparencia y responsabilidad en el uso de datos por parte de instituciones públicas.
- Portal de Data Futures Partnership de Nueva Zelanda (2018): ofrece orientaciones generales sobre valor, protección y elección de datos, enfatizando la transparencia y el consentimiento informado.
- Federal Data Strategy Data Ethics Framework(2019): proporciona una guía integral para el manejo ético de los datos en el gobierno federal de EE. UU.,

[27] *Suprema Corte de Justicia de la Nación. (2023, julio 27). La Primera Sala establece criterios para proteger el derecho de acceso a la información y la protección de datos personales. Suprema Corte de Justicia de la Nación. https://www.internet2.scjn.gob.mx/red2/comunicados/noticia.asp?id=7148*

[28] *Buenadicha Sánchez, C., Galdón Clavell, G., Hermosilla, M., Loewe, D., & Pombo, C. (2019). La Gestión Ética de los Datos. Banco Interamericano de Desarrollo. Recuperado de https://publications.iadb.org/es/publications/spanish/viewer/La_Gesti%C3%B3n_%C3%89tica_de_los_Datos.pdf*

enfatizando principios de privacidad, responsabilidad, transparencia y equidad en el uso de datos.

Estos marcos no solo ayudan a proteger los derechos de los individuos, sino que también fortalecen la confianza en las instituciones en el uso de la tecnología y los datos. La adopción de estos principios es crucial para crear un entorno digital más justo, seguro y transparente.

Buenas prácticas

La implementación de buenas prácticas en la gestión de datos es esencial para asegurar que la información personal se maneje de manera ética y responsable. Estas prácticas no únicamente ayudan a cumplir con las normativas legales, sino que fomentan la confianza de los individuos en cómo se utilizan sus datos. Al adoptar medidas claras y efectivas; las organizaciones pueden minimizar los riesgos asociados con el manejo de datos y maximizar los beneficios, y, al mismo tiempo, garantizan la protección de los derechos y la privacidad de los usuarios. Las siguientes buenas prácticas derivan de los marcos antes mencionados y son fundamentales para construir un entorno digital seguro y justo, donde el respeto por la privacidad y la transparencia en el uso de datos sean prioritarios:

1. Consentimiento informado: asegurar que los individuos den su consentimiento explícito e informado antes de recolectar y utilizar sus datos. Es esencial que las personas comprendan cómo se utilizarán sus datos y tengan la opción de retirarlo en cualquier momento.
2. Transparencia: implementar políticas de transparencia en todas las actividades de procesamiento de datos. Las organizaciones deben ser claras sobre qué datos se recolectan, cómo se usan y con quién se comparten. Publicar informes de transparencia regularmente puede ayudar a mantener la confianza del público.
3. Protección de datos: adoptar medidas de seguridad robustas para proteger los datos personales contra el acceso no autorizado, la piratería y otras amenazas. Esto incluye el cifrado de datos, el anonimato y la implementación de firewalls y otros controles de seguridad.
4. Minimización de datos: recoger solo los datos que son estrictamente necesarios para el propósito específico. Evitar la recolección excesiva de datos y asegurar que los datos recolectados sean pertinentes y adecuados.
5. Responsabilidad y auditoría: establecer mecanismos de auditoría internos y

externos para revisar y evaluar regularmente las prácticas de manejo de datos. Las organizaciones deben ser responsables de sus prácticas y estar preparadas para corregir cualquier incumplimiento.

6. No discriminación: asegurar que el procesamiento de datos no perpetúe sesgos o discriminaciones. Los algoritmos y sistemas de IA deben ser diseñados y entrenados para evitar la discriminación basada en raza, género, religión u otros atributos personales.
7. Educación y capacitación: proporcionar formación continua a los empleados sobre la gestión ética de datos y la importancia de proteger la privacidad de los datos personales. Esto ayudará a asegurar que todos en la organización comprendan sus responsabilidades éticas y legales.

La adopción de marcos de referencia y la implementación de buenas prácticas en la gestión de datos son esenciales para proteger la privacidad y los derechos de las personas en la era digital. Estas medidas no solo aseguran el cumplimiento de las leyes y regulaciones, sino que también promueven la confianza pública y garantizan un uso responsable y ético de los datos. Al mantener al ser humano en el centro de las políticas y prácticas de manejo de datos, podemos crear un entorno digital más justo, seguro y transparente para todos.

De la gestión ética a la gobernanza de los datos

Más allá de las buenas prácticas se encuentra la gestión ética de datos, la cual se centra en asegurar que los datos sean manejados de manera justa, segura y responsable, respetando la privacidad y los derechos de las personas. Sin embargo, a medida que la cantidad y complejidad de los datos crece, se vuelve evidente la necesidad de un enfoque más amplio y estructurado: la gobernanza de datos. Este concepto implica la implementación de políticas, procesos y estructuras organizativas que aseguren la calidad, seguridad y uso adecuado de los datos a lo largo de todo su ciclo de vida.

La gobernanza de datos es definida por el Data Governance Institute como "un sistema de decisiones, derechos y rendición de cuentas para los procesos relacionados con información, ejecutados bajo modelos que describen quién puede realizar acciones con qué información, cuándo, bajo qué circunstancias y bajo qué métodos"[29].

A medida que la generación, uso y apertura de datos demuestra su valor para empresas, gobiernos y sociedades, la gestión de los datos evoluciona hacia una

[29] *Data Governance. (s. f.). Definitions of Data Governance. Recuperado de https://datagovernance.com/the-data-governance-basics/definitions-of-data-governance/*

perspectiva de gobernanza que no solo busca maximizar el valor de los datos, sino también garantizar su protección y uso responsable.

En México, la transición de la gestión ética de datos a la gobernanza de datos es esencial para enfrentar los desafíos actuales en materia de privacidad, seguridad y uso de la información. La gobernanza de datos implica una visión estratégica que considera el valor de esta materia prima como un recurso crucial para la toma de decisiones, la eficiencia operativa y la innovación. Esto incluye asegurar que los datos sean accesibles, precisos y relevantes, y que su manejo cumpla con las normativas legales y éticas.

El informe Gobernanza Democrática de Datos en México: Carencias y oportunidades destaca que, en los últimos diez años, México ha implementado iniciativas de interoperabilidad y apertura de datos que, de concretarse una coordinación institucional apropiada, podrían fomentar una agenda de gobernanza democrática en el tema a lo largo de la administración pública federal. Este documento resalta la importancia de tener una visión común y liderazgos claros para aprovechar las normativas actuales en materia de transparencia y establecer programas permanentes de interoperabilidad y apertura de datos que involucren a la ciudadanía y a grupos especializados.[30]

La gobernanza de datos se enfoca en asegurar que todos los procesos relacionados con la información se realicen bajo un sistema de decisiones, derechos y rendición de cuentas que defina quién puede realizar acciones, con qué información, cuándo, bajo qué circunstancias y bajo qué métodos. Esta perspectiva no solo abarca la administración eficiente de la infraestructura tecnológica, sino que también incluye la identificación de los roles y responsabilidades de las personas involucradas en la gestión de datos, de tal forma que se identifican actividades clave para la gobernanza de datos (Casanueva, 2022):

- Identificación de datos
- Política de gestión de datos

[30]*Casanueva, J. M. (2022). Gobernanza Democrática de Datos en México: Carencias y oportunidades. SocialTIC. Recuperado de https://socialtic.org/wp-content/uploads/2022/03/Gobernanza_Democratica_Datos_Mexico_-carencias_oportunidades.pdf*

La protección de datos personales es un componente esencial de la gobernanza de datos. En la administración pública mexicana, la Ley General de Protección de Datos Personales en Posesión de Sujetos Obligados establece las bases para garantizar el derecho de las personas a la protección de sus datos personales. Esta ley define los principios y procedimientos para asegurar que los datos personales sean manejados de manera segura y responsable por parte de las instituciones públicas.[31]

La implementación efectiva de la gobernanza de datos requiere no únicamente la adopción de políticas y normativas, sino también la creación de una cultura organizacional que valore la importancia de los datos y su gestión íntegra. Esto implica capacitar a los actores involucrados enel tema, así como establecer mecanismos de auditoría y asegurar la transparencia en todas las actividades de procesamiento de datos.

En conclusión, la transición de la gestión ética de datos a la gobernanza de datos es un paso crucial para garantizar que los datos se utilicen de manera responsable y efectiva. La gobernanza de datos proporciona un marco integral para la gestión de estos que asegura la calidad y seguridad de la información, pero que también promueve la transparencia y la participación de los usuarios. De esta manera, se fortalece la confianza en las organizaciones, empresas e instituciones para contribuir al desarrollo de una sociedad más informada y responsable.

La importancia de la gestión ética de los datos en la era de la IA

Cómo se ha visto a lo largo de esta obra, los datos se han convertido en el motor que impulsa gran parte de las innovaciones tecnológicas, principalmente la inteligencia artificial (IA). Esta tecnología, que depende en gran medida de la recolección y análisis de grandes volúmenes de datos, tiene el potencial de generar beneficios significativos, como la mejora en la toma de decisiones, el aumento de la eficiencia en diversos sectores y la creación de nuevas oportunidades de negocio. Sin embargo, estos avances también traen consigo desafíos éticos que no pueden ser ignorados.

La administración correcta de los datos es esencial para garantizar que la información utilizada por la IA se maneje de manera responsable. Esto implica principalmente asegurar la transparencia en cómo se recolectan, almacenan y utilizan los datos, así como la protección de la privacidad de los individuos. Sin una gestión ética adecuada, los datos pueden ser utilizados de manera que perjudique a las personas o grupos a los cuales pertenece la información, lo que lleva a violaciones de derechos fundamentales y a una pérdida de confianza en las tecnologías emergentes, o bien al

temor sobre la misma tecnología, tal es el caso de los numerosos titulares con la consigna de "la Inteligencia artificial te quitará el empleo".



Uno de los riesgos más grandes asociados con la falta de ética en la gestión de datos es el sesgo. Los algoritmos de IA, que se entrenan con datos históricos, pueden perpetuar y amplificar los sesgos existentes en la sociedad si no se gestionan adecuadamente. Por ejemplo, si un sistema de IA se entrena con datos sesgados, podría tomar decisiones discriminatorias en áreas como la contratación, la concesión de créditos o el acceso a servicios de salud. Este tipo de sesgos, además de ser injusto, también puede tener consecuencias graves para las personas afectadas y para la sociedad en general.

La implementación de principios éticos en la gestión de datos también fomenta la confianza en las tecnologías basadas en IA. Cuando las personas saben que sus datos son utilizados de manera responsable, son más propensas a participar y a beneficiarse de estas tecnologías. Un ejemplo claro de esto es el uso de la inteligencia artificial en la educación a través de Learning Analytics y la educación personalizada. Estos recursos digitales permiten a las instituciones educativas analizar el comportamiento de los estudiantes, identificar sus necesidades y adaptar el contenido educativo a cada individuo. Sin embargo, para que dichas herramientas sean efectivas y bien recibidas, es crucial que los datos de los educandos se manejen con el más alto nivel de ética, se asegure su privacidad y se evite cualquier tipo de discriminación o sesgo.

Las prácticas cabales en la gestión de estos datos aseguran que la educación personalizada mejore el rendimiento y potencie la individualidad de cada estudiante. Además, las organizaciones que adoptan prácticas éticas no solo cumplen con las regulaciones legales, sino que también demuestran un compromiso con el respeto a la dignidad humana, fortaleciendo la confianza en las tecnologías emergentes.

La gestión ética de los datos en la era de la IA no es solo una necesidad, sino una obligación moral. Los riesgos de no tener una gestión ética son demasiado altos, desde la perpetuación de sesgos hasta la manipulación de información con fines nocivos. Sin embargo, al adoptar un enfoque ético, podemos asegurarnos de que los avances en IA y en otras tecnologías basadas en datos se utilicen para el beneficio de todos, contribuyendo a una sociedad más justa y equitativa. Es fundamental que tanto las organizaciones como los gobiernos pongan en marcha prácticas de gestión de datos que respeten la privacidad y los derechos de las personas, pero que también promuevan un uso responsable y transparente de la información.

Los Retos de las Instituciones de Educación Superior ante la Gestión Ética y la IA
Las Instituciones de Educación Superior (IES) se encuentran entre los principales generadores de datos, dado su papel fundamental en la creación y transmisión de conocimiento. Desde la información académica y administrativa hasta los datos generados por investigaciones, estas instituciones manejan volúmenes significativos de datos que tienen un valor incalculable. Sin embargo, es precisamente en este punto donde radica uno de los mayores desafíos que enfrentan: la gestión ética y efectiva de estos datos.

La gestión de datos en las IES no solo implica garantizar la seguridad y privacidad de la información, sino también aprovechar estos datos de manera que generen valor para la institución y la sociedad. Sin embargo, muchas de estas instituciones carecen de los recursos humanos y técnicos necesarios para gestionar adecuadamente la gran cantidad de datos que generan. La falta de personal capacitado en análisis de datos, la carencia de infraestructura tecnológica adecuada y la ausencia de políticas claras de gestión de datos son algunos de los obstáculos que limitan su capacidad para beneficiarse de los datos que poseen.

Para abordar estos desafíos y lograr una gestión ética y efectiva de los datos, es fundamental que las IES desarrollen una cultura de datos. Esto implica no solo la adopción de tecnologías emergentes, sino también la creación de un entorno en el que todos los miembros de la comunidad académica comprendan la importancia de los datos y estén capacitados para utilizarlos de manera responsable. Un primer paso crucial en este proceso es la evaluación del nivel de madurez de la gestión de datos dentro de la institución. Esta evaluación permite identificar las áreas de mejora y establecer un plan estratégico para avanzar en la gestión de datos.

Además, la integración de marcos de referencia especializados es esencial para guiar a las IES en el desarrollo de sus capacidades de gestión de datos. Entre los marcos más reconocidos se encuentran:

- DAMA-DMBOK2 (Data Management Body of Knowledge): ofrece un enfoque exhaustivo para la gestión de datos en toda la organización. Este marco cubre áreas clave como la gobernanza, arquitectura y calidad de los datos, y proporciona un modelo integral para la gestión de la información en las IES (DAMA International, n.d.).
- DCAM (Data Management Capability Assessment Model): se centra en la evaluación de las capacidades de gestión de datos de una organización. Proporciona una estructura para medir el rendimiento en áreas clave de dicha gestión, lo que permite a las IES identificar brechas y oportunidades de mejora en su manejo de la información (EDM Council, 2021).
- Marco para la Gestión de Datos de la Ciudad de México (MGD-CDMX): Desarrollado específicamente para el contexto mexicano, este marco proporciona una guía para la gestión de datos en el sector público, que puede ser adaptada por las IES para mejorar su gobernanza de datos. El MGD-CDMX incluye principios y prácticas que aseguran la transparencia, la calidad y la seguridad de la información en la administración pública (Política de Datos CDMX, 2020).

Estos marcos proporcionan a las IES una referencia base para desarrollar una cultura de datos que no solo cumpla con los estándares éticos, sino que también potencie el uso de la inteligencia artificial de manera responsable. Al adoptar y adaptar estos marcos a sus necesidades específicas, las instituciones pueden avanzar hacia una gestión de datos más madura, que les permita aprovechar al máximo las oportunidades que ofrece la IA.

Conclusiones

Este capítulo analizó la relación entre ética, tecnología y datos en la era de la inteligencia artificial. Se destacó que las herramientas tecnológicas no son neutrales y que sus implicaciones éticas dependen de su uso y diseño. Se examinó cómo las actividades cotidianas generan enormes cantidades de información, y se subrayó la importancia de gestionar adecuadamente los datos para proteger la confidencialidad y aprovechar sus beneficios de manera responsable. También se abordaron las dificultades para definir y delimitar la privacidad en el contexto digital actual, de tal

suerte que se discutieron los desafíos que plantean los servicios en línea y la necesidad de establecer límites claros sobre el acceso y uso de los datos personales.

Asimismo, se argumentó la importancia fundamental de los datos en la toma de decisiones, la innovación y la transparencia, pero se advirtió sobre las graves consecuencias del uso inadecuado, como la manipulación de la opinión pública y la violación de derechos fundamentales. Del mismo modo, se enfatizó sobre la necesidad de adoptar principios éticos que garanticen el uso responsable y sostenible de la información, y se presentaron guías que promueven el control individual de los datos, la transparencia y la responsabilidad. Además, se revisaron marcos normativos internacionales y regionales, y se incluyeron los esfuerzos en México para fortalecer la protección de datos personales. También, se identificó la transición hacia la gobernanza de datos como un paso crucial, al tiempo que se implicó la implementación de políticas y estructuras organizativas que aseguren la calidad, seguridad y uso adecuado de los datos para el bien común sin comprometer los derechos individuales.

Finalmente se destacó que las instituciones de educación superior enfrentan desafíos particulares en este ámbito. Como generadoras de grandes conjuntos de datos, tienen la responsabilidad de liderar con el ejemplo en la gestión ética y efectiva de la información. Sin embargo, muchas IES carecen de recursos humanos y técnicos adecuados, así como de políticas claras de gestión de datos.

Para abordar estos desafíos, se propone que las IES:

- desarrollen una cultura de datos que promueva la comprensión y el manejo responsable de la información entre todos los miembros de la comunidad académica.
- exploren e implementen marcos de referencia especializados, al adaptarlos a sus necesidades específicas, para guiar el desarrollo de capacidades en gestión de datos;
- realicen evaluaciones de su nivel de madurez en gestión de datos, al identificar áreas de mejora y establecer planes estratégicos para avanzar;
- fomenten acciones de difusión y concienciación, al organizar conferencias, seminarios y talleres que sensibilicen sobre la importancia de la ética en el manejo de datos;
- establezcan colaboraciones con otras instituciones y organismos para compartir buenas prácticas y fortalecer las redes de protección de datos.

La sociedad en general también tiene un papel fundamental, por lo cual es necesario promover una mayor concientización pública sobre los derechos relacionados con los datos personales y las implicaciones de su uso. Las organizaciones, tanto públicas como privadas, deben comprometerse a adoptar prácticas éticas y transparentes en el manejo de la información.

En resumen, la gestión ética y responsable de los datos es esencial para aprovechar los beneficios que ofrece la inteligencia artificial y otras tecnologías emergentes, al tiempo que se protegen los derechos y la dignidad de las personas. La colaboración entre instituciones, gobiernos, empresas y sociedad es clave para aprovechar las oportunidades y enfrentar los desafíos actuales y futuros.

Al adoptar un enfoque proactivo que incluya acciones de difusión, concientización y formación, será posible construir un entorno digital más justo y seguro. Estas acciones no solo contribuirán a prevenir abusos y garantizar el uso responsable de los datos, sino que también fortalecerán la confianza en las tecnologías y las instituciones que las implementan.

REFERENCIAS

Referencias

- Attewell, P., Monaghan, D. B., y Kwong, D. (2015). Data mining for the social sciences: An introduction. University of California Press.

- Buenadicha Sánchez, C., Galdón Clavell, G., Hermosilla, M., Loewe, D., y Pombo, C. (2019). La gestión ética de los datos. Banco Interamericano de Desarrollo. Recuperado de *https://publications.iadb.org/es/publications/spanish/viewer/La_Gesti%C3%B3n_%C3%89tica_de_los_Datos.pdf*

- Casanueva, J. M. (2022). Gobernanza democrática de datos en México: Carencias y oportunidades. SocialTIC. Recuperado de *https://socialtic.org/wp-content/uploads/2022/03/Gobernanza_Democratica_Datos_Mexico_-carencias_oportunidades.pdf*

- Cuzcano, A. E. (2018). Ética de datos. En Seminario Internacional de la Red ITC (pp. 39-48), Seminario Internacional de la Red ITC.

- DAMA International. (s.f.). DAMA-DMBOK2: Data Management Body of Knowledge (2.ª ed.). Recuperado de https://www.dama.org/cpages/cdmp-information

- Data Governance Institute. (s.f.). Definitions of data governance. Recuperado de *https://datagovernance.com/the-data-governance-basics/definitions-of-data-governance/*

- Dataethics.eu. (s.f.). Data Ethics Principles. Recuperado de *https://dataethics.eu/wp-content/uploads/Dataethics-uk.pdf*

- Dataethics.eu. (s.f.). Definition of Data Ethics. Recuperado de *https://dataethics.eu/wp-content/uploads/Dataethics-uk.pdf*

- Datapods. (2024). What your data is actually worth. Recuperado de *https://www.datapods.app/blogs/what-your-data-is-actually-worth*

- Domo. (2018). Data never sleeps 6.0 [infografía]. Recuperado de *https://www.domo.com/learn/infographic/data-never-sleeps-6*

- EDM Council. (2021). DCAM overview. Recuperado de *https://www.in.gov/mph/files/DCAM-Overview_2021-update.pdf*

- Financial Action Task Force. (2020). FATF guidance on digital identity. Recuperado de *https://www.fatf-gafi.org/en/publications/fatfrecommendations/documents/*

digital-identity-guidance.html

- Instituto Nacional de Transparencia, Acceso a la Información y Protección de Datos Personales (INAI). (s.f.). ¿Qué es el INAI? Recuperado de *https://home.inai.org.mx/*

- Kitchin, R. (2014). The data revolution: Big data, open data, data infrastructures and their consequences. SAGE Publications Ltd.

- Organisation for Economic Co-operation and Development. (2013). OECD guidelines on the protection of privacy and transborder flows of personal data. Recuperado de *https://www.oecd.org/sti/ieconomy/2013-oecd-privacy-guidelines.pdf*

- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos & Banco Interamericano de Desarrollo. (2016). Políticas de banda ancha para América Latina y el Caribe: Un manual para la economía digital (Capítulo 15: Protección de la privacidad). OCDE Publishing.

- Política de Datos CDMX. (2020). Marco para la gestión de datos de la Ciudad de México (MGD-CDMX). Recuperado de *https://politicadedatos.cdmx.gob.mx/assets/pdfs/RE_MGD-CDMX.pdf*

- Política de Datos CDMX. (s.f.). Modelo de madurez para la gestión de datos. Recuperado de *https://politicadedatos.cdmx.gob.mx/post/Intro_01/v.modelo.html*

- Secretaría de la Función Pública. (s.f.). ¿Qué son los datos personales? Recuperado de *https://portal-transparencia.funcionpublica.gob.mx/proteccion-de-datos-personales/que-son-los-datos-personales/*

- Real Academia Española. (2023). Dato. En Diccionario de la lengua española (23.ª ed.). Recuperado de *https://dle.rae.es/dato*

- Red de Defensa de los Derechos Digitales. (2017, junio). Gobierno espía: Vigilancia sistemática a periodistas y defensores de los derechos humanos en México. Recuperado de *https://r3d.mx/wp-content/uploads/GOBIERNO-ESPIA-2017.pdf*

- Red Iberoamericana de Protección de Datos. (2017). Estándares de protección de datos personales para los Estados Iberoamericanos. Recuperado de *https://www.redipd.org/sites/default/files/inline-files/Estandares_Esp_Con_logo_RIPD.pdf*

OPINIONES DE ORGANIZACIONES NO GUBERNAMETALES SOBRE LA GOBERNANZA DE LA IA EN LAS INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR

Dr. Javier Ríos
Presidente de COINCYTED AC

La historia de la humanidad ha sido una exploración continua del cambio, hoy, se acelera exponencialmente gracias a la tecnología. Esto ha permitido la transformación de sectores como la educación, llevándonos así a una protopía digital, disrumpiendo paradigmas tradicionales. El error en este proceso, es tratar de controlar el inevitable impulso a la capacidad para el progreso de la tecnología, ya que su uso va más allá de su propósito original. La tecnología no es una invención humana, sino un proceso natural que ha acompañado a la vida desde sus inicios. Así como otras especies animales han creado materiales para sus necesidades, nosotros también hemos creado tecnologías esenciales para nuestra supervivencia, y así como el hito histórico de la unión entre dos campos separados, como la electrónica y la informática, que generó una reacción en cadena que en nuestros días nos acerca cada vez más a una singularidad en los paradigmas educativos, más que luchar por controlar la irrupción de las tecnologías disruptivas, en especial a la Inteligencia artificial (IA), se debe de pugnar más por la adaptación y la flexibilidad de los modelos educativos tradicionales, para que se integre la IA de manera orgánica y significativa. Esto implica desarrollar nuevas competencias digitales, aceptar nuevos roles docentes y estudiantiles, así como crear entornos de aprendizaje más personalizados y colaborativos. La IA permitirá una mejor colaboración entre educadores, tecnólogos, líderes y responsables políticos, para desarrollar soluciones integrales, pero, sobre todo, aceptar con humildad que cualquier avance tecnológico, en este caso la IA, no es algo externo que se impone a la educación, sino una fuerza disruptiva en esta era, y en lugar de buscar dominarla, debemos aprender a coexistir y coevolucionar con ella desde el pensamiento protópico

OPINIONES DEL SECTOR GUBERNAMENTAL SOBRE LA GOBERNANZA DE LA IA EN LAS INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR

Maestra Giovanna Paula Bacelis Medina
Subsecretaria de Innovación,
Mejora Regulatoria y Eficiencia Institucional.

¿Qué desafíos éticos identifican en la integración de la IA en la educación superior, y cómo pueden las instituciones abordarlos?

La Inteligencia Artificial (IA) es una de las herramientas que facilitan las actividades de las personas, la rapidez para localizar información, organizar ideas y presentar proyectos, es sorprendente, sin embargo, al leer detenidamente los resultados, la persona puede observar áreas de oportunidad que los entregables de la IA puede presentar, desde detalles de ortografía, fechas erróneas, confusión de la temática, por lo que las personas que lo utilizan, tienen que hacer su proceso de lectura, análisis, revisión y finalizar la información proporcionada, dentro de este proceder recae el actuar con ética para no realizar el proceso que la IA nos facilita, se requiere del razonamiento y evaluación de las personas para hacer el adecuado uso de la información.

¿De qué manera las prácticas de gobernanza pueden garantizar la responsabilidad y transparencia en el uso de IA? Vemos más esfuerzos para la emisión y articulación de regulaciones en torno a la IA de forma más clara y accesibles, destacando la ética para no rebasar la línea delgada del uso y el abuso de la IA. Normarla permite establecer las acciones de la sociedad, así como las consecuencias del mal uso.

¿Cómo podría la adopción de IA exacerbar o mitigar las desigualdades existentes en la educación superior? Siempre una innovación puede presentar sus pros y contras, el uso de la IA en la educación superior puede mitigar las desigualdades a través del desarrollo de habilidades enfocadas al uso profesional y ético que se requiere. Que las personas tengan muy claros sus objetivos y los elementos al solicitar ayuda a la IA.

¿Cómo pueden las instituciones acelerar los cambios en sus métodos de enseñanza aprendizaje integrando la IA? Impulsar el adecuado uso de la IA, que estudiantes puedan aprovechar esta herramienta, pero aplicando el proceso razonamiento y entendimiento de la materia o el tema que están investigando. La AI es de consulta,

más no es de capitalizar el conocimiento en la persona, la cual tiene que revisar y analizar la información que la IA le entrega de manera sintetizada, ahorrándole los procesos de búsqueda y concentración de la información.



CAPÍTULO 4

Fortalecimiento del perfil docente y los planes de estudio de las IES con la integración multidisciplinar de la alfabetización sobre IA

04.

Fortalecimiento del perfil docente y los planes de estudio de las IES con la integración multidisciplinar de la alfabetización sobre IA

Hernández Villalobos, Juan Roberto
Tecnológico de Monterrey

Rentería Villaseñor, Pablo Arturo
Vocal emérito ANUIES-TIC

Introducción

En el mundo actual las máquinas no sólo procesan información, sino que aprenden y evolucionan. Es la realidad que ya estamos viviendo con la Inteligencia Artificial (IA). Esta tecnología está transformando nuestras vidas, y la educación superior no se debe quedar atrás en esta revolución. ¿Cómo pueden las instituciones de educación superior (IES) preparar a sus estudiantes y docentes para esta nueva realidad? Deben adaptar y fortalecer un enfoque que abrace la diversidad del conocimiento: la multidisciplinariedad (Curi et al., 2024).

En el marco de trabajo del grupo especializado de inteligencia artificial del Comité ANUIES-TIC existe un esfuerzo constante por identificar, fundamentar y proponer líneas de ejecución orientadas al entendimiento, aprovechamiento y aplicación de las nuevas tecnologías disruptivas presente en nuestras vidas. Así, el presente texto tiene por objetivo abordar esta visión transversal de la IA, al ofrecer un mapa general que permita definir fundamentadamente esas prioridades sobre las cuales se puede transitar el camino facilitador de las posibilidades personales, académicas y técnicas caracterizado por la innovación, para finalmente, transformar el ejercicio educativo y fungir como un habilitador del aprendizaje significativo a través de las adecuaciones en la formación docente, estrategias, planes y programas.

El texto propone, primeramente, una "alfabetización en IA" primordial para los

docentes, más no exclusiva, con base en las grandes demandas del entorno multisectorial actual, mucho más exigente para los facilitadores de las herramientas y recursos a los estudiantes: los acompañantes del proceso de enseñanza aprendizaje en las Instituciones de Educación Superior (IES). De esta manera, se plantean dimensiones que connotan la importancia de una visión, un diseño multidisciplinar y colaborativo del conocimiento y aplicación de estas tecnologías disruptivas en las estrategias, planes y programas aplicados por las instituciones y sus especialistas del proceso educativo.

La creciente influencia de la IA en todas las áreas de la sociedad subraya la necesidad de que los planes de estudio, tanto en áreas STEM como no STEM, incluya la alfabetización digital y de la IA. Este enfoque no solo es crucial para que los profesores preparen a los estudiantes para el mercado laboral, sino también para que comprendan el impacto de la IA en diversas dimensiones sociales y éticas. Según datos recientes, las habilidades relacionadas con la IA están creciendo un 74 % anualmente en las ofertas de empleo. Sin embargo, en países como México, solo el 50 % de los profesores se sienten preparados para enseñar competencias digitales avanzadas (Paz Enrique y Estrada Jiménez, 2023; Álvarez Torres, Velázquez Sagahón y López Torres, 2024). A la luz de estas cifras, este artículo se centra en cómo los docentes pueden diseñar y adaptar sus planes educativos para promover, de forma transversal, la alfabetización en IA, destacando recomendaciones alineadas con las mejores prácticas de organismos internacionales como la UNESCO.

Así, se identifican aspectos a considerar particularmente en dos categorías, las áreas STEM y áreas no STEM, pues al enfocarse en disciplinas distintas, ambas se complementan finalmente en muchos aspectos, más aun en estas tecnologías que han logrado una profunda democratización y penetración en las conductas sociales actuales a una velocidad vertiginosa (UNESCO, 2024).

Particularmente, las secciones cuatro y cinco forman parte de una línea de trabajo y aplicación del conocimiento que ha sido fortalecida en el ejercicio académico y profesional en el que han colaborado los autores previamente y está en camino de publicación como memoria de ejercicio profesional para obtención de grado. De manera orgánica, se retoman las visiones planteadas anteriormente para profundizar en las características de los perfiles profesionales especializados de áreas STEM y la importancia del desarrollo de competencias blandas en un entorno profesional ambigüo, mismo que disfraza la necesidad de las relaciones y comunicación interpersonal exitosas con la ilusión de la despersonalización por el progreso tecnológico y la, cada vez mayor, dependencia a los dispositivos en la vida cotidiana.

El Impacto de la IA en la actualidad

Cada vez más textos y publicaciones sobre el impacto de la IA hagan énfasis en que tal herramienta está revolucionando una amplia gama de sectores al proporcionar capacidades que antes eran inimaginables. Por citar algunos ejemplos en la industria, la IA optimiza procesos de producción, mejora la eficiencia y reduce costos mediante el análisis de grandes volúmenes de datos y la automatización de tareas repetitivas. En la salud, algunos sistemas de IA son capaces de diagnosticar enfermedades con mayor precisión que los humanos y de personalizar tratamientos para pacientes, lo cual mejora los resultados clínicos y reduce el tiempo y costo de atención. En el sector educativo, la IA está transformando la forma en que se enseña y aprende, y proporciona herramientas de aprendizaje personalizadas que se adaptan al ritmo y estilo de cada estudiante. Además, ayuda a los profesores a identificar las áreas en las que los alumnos necesitan más apoyo.

Comprender la IA desde múltiples perspectivas, y no solo el tecnológico, es crucial debido a su impacto transversal en nuestras vidas, ya que se trata de un tema técnico y académico; su influencia se extiende a aspectos sociales, éticos y económicos. En ese sentido, tiene el potencial de exacerbar desigualdades existentes si no se implementa de manera equitativa, y plantea cuestiones éticas sobre la privacidad y el uso de datos. Por lo tanto, es esencial que todos, no solo los tecnólogos, comprendamos sus implicaciones.



Las IES deberían abordar el impacto de la IA en todas las áreas de estudio. Esto prepara a los estudiantes para un mercado laboral cada vez más influenciado por la IA y les proporciona una comprensión crítica de cómo esta tecnología impacta a la sociedad.

Para poder dimensionar y entender la transversalidad e importancia actual de la IA, es fundamental establecer una definición clara del concepto de “alfabetización en IA”. Esta se presenta como un paradigma educativo en el cual estudiantes

y profesores aprenden a utilizar tecnologías derivadas de la IA y desarrollan un criterio ético para evaluar su impacto y aplicabilidad. Según Álvarez et al. (2024), esta combinación convierte a la IA en una de las habilidades tecnológicas más relevantes del siglo XXI, e impulsa a las IES a promover la alfabetización en IA no solo dentro de sus comunidades, sino también a nivel social. Dicha capacitación, por tanto, es una competencia técnica y una habilidad transversal que prepara a los individuos para aprender, emprender y trabajar en un mundo digital mediado por la inteligencia artificial.

En este sentido, es útil adoptar la definición que propone el artículo Alfabetización en inteligencia artificial para docentes de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), en el que mencionan que la alfabetización digital es la capacidad de utilizar tecnologías de la información y de la comunicación para encontrar, evaluar, crear y comunicar información (Perales, 2024). Dentro de este marco, la instrucción en IA incluye el aprendizaje sobre cómo funciona su aplicación ética y social en distintos contextos. La UNESCO refuerza esta idea al señalar que la alfabetización en IA debe abordar el uso de estas tecnologías tanto como herramientas de enseñanza como una forma de transformar las prácticas educativas, al integrar el aprendizaje con y sobre IA, y la preparación para los desafíos futuros que conlleva su uso (Edson, 2024).

La alfabetización en IA debe ser entendida como un proceso integral que abarca tanto el desarrollo de competencias técnicas, al menos sobre cómo se estructura, como éticas en el uso de la IA. Esta alfabetización debe ser promovida por las IES de manera transversal, asegurando que tanto estudiantes como profesores adquieran habilidades para analizar y aplicar estas tecnologías de manera responsable. Al fomentar el uso de la IA en la enseñanza y el aprendizaje, las instituciones educativas pueden preparar mejor a sus comunidades para enfrentar los retos de un mundo digital en constante evolución, donde la IA ya está transformando sectores clave como la educación, la investigación y el empleo (Paz Enrique y Estrada Jiménez, 2023).

Entender la IA y su influencia es crucial para que las personas se conviertan en usuarios informados y críticos de la tecnología. A medida que más industrias adoptan estas tecnologías, la demanda de habilidades relacionadas va en aumento. Los estudiantes con conocimientos en la materia y su impacto estarán mejor preparados para aprovechar las oportunidades laborales emergentes y contribuir a la innovación en sus campos. Este enfoque se alinea con las Recomendaciones de la UNESCO sobre la Ética de la inteligencia artificial (2021), que promueven la educación al respecto para fomentar un uso responsable y beneficioso de la tecnología.

Además, dicha instrucción fomenta una comprensión crítica de las implicaciones éticas y sociales de la tecnología, previniendo la exacerbación de desigualdades y sesgos. Integrarla en el currículo educativo promueve la interdisciplinariedad y el pensamiento crítico, preparando a los estudiantes para enfrentar desafíos complejos en un mundo impulsado por la tecnología, de esta manera empodera a los estudiantes para ser participantes activos y críticos en una sociedad cada vez más digital.

La alfabetización en IA en las IES es una necesidad imperativa debido al impacto profundo y transversal que esta tecnología tiene en todos los aspectos de la sociedad. Como se señala en la Guía para el uso de IA generativa en educación e investigación de UNESCO (2024a), la IA está transformando no solo los campos técnicos, sino también áreas sociales al proporcionar herramientas que mejoran la eficiencia y precisión en diversas tareas. Las IES deben tomar acción y pensar en estrategias focalizadas para integrar la educación en IA de manera transversal en sus planes de estudio, asegurando que todos los estudiantes, independientemente de su disciplina, comprendan tanto las capacidades como las implicaciones éticas de la IA. Esta integración no solo prepara a los estudiantes para un mercado laboral en constante evolución, sino que también promueve una sociedad más equitativa y consciente de los desafíos y oportunidades que la IA presenta.

Las IES tienen la responsabilidad de educar a sus estudiantes sobre cómo la IA puede afectar la toma de decisiones, la privacidad y la equidad, abordando los sesgos que pueden surgir de su uso. Esto es crucial para formar ciudadanos capaces de utilizar la IA de manera responsable y efectiva, contribuyendo a una sociedad que aproveche las ventajas de la tecnología mientras mitiga sus riesgos. Al adoptar una alfabetización en IA de manera transversal, las IES no solo están fomentando habilidades técnicas avanzadas, sino también promoviendo el pensamiento crítico y la responsabilidad social, elementos esenciales para el desarrollo sostenible en la era digital.

La inteligencia artificial en la educación superior: un viaje multidisciplinario

Actualmente, existen diversas guías, marcos y recomendaciones que abordan cómo promover la alfabetización en IA. Ejemplos de estos documentos incluyen las directrices de la UNESCO sobre la educación en la materia, que proponen un enfoque de aprendizaje con IA, sobre IA y para IA, en el que se integren aspectos técnicos, sociales y éticos (UNESCO, 2021). Además, marcos como los desarrollados por la OCDE destacan la importancia de capacitar a los docentes para que puedan enseñar

competencias digitales avanzadas y alfabetización en IA, enfocándose no solo en habilidades técnicas, sino también en su aplicación responsable (OCDE, 2022). Sin embargo, uno de los mayores desafíos es que muchos profesores no cuentan con la formación necesaria para abordar estos temas de manera efectiva en el aula. La falta de capacitación específica sobre qué temáticas cubrir en torno a la IA, acorde a sus áreas de estudio, deja a los docentes sin las herramientas adecuadas para guiar a los estudiantes en el aprendizaje sobre esta tecnología.

Actualmente, la inteligencia artificial (IA) ya se está utilizando y enseñando en las aulas, aunque muchas veces sin un plan de formación específico para guiar su integración de manera efectiva. En 2022, se reportó que siete países habían desarrollado marcos o programas relacionados con la IA para profesores, lo que muestra un creciente interés por incluir estas tecnologías en el ámbito educativo (UNESCO, 2024d). Sin embargo, en la mayoría de los casos, los educadores están usando IA de manera informal y sin una estructura pedagógica definida. En México, por ejemplo, el 47 % de los líderes educativos utilizan la IA diariamente, y el 68 % de los educadores han empleado esta tecnología al menos una o dos veces (Microsoft, 2024). Aunque estas cifras reflejan un creciente uso de la IA, no siempre están acompañadas de una alfabetización formal o capacitación adecuada, lo que deja a muchos docentes sin los conocimientos necesarios para maximizar su potencial.

Además, el impacto de la IA no debe ser limitado únicamente a las áreas STEM, ya que también incide en las áreas no STEM, donde es igualmente relevante. Los datos muestran que el 62 % de los estudiantes ya han utilizado IA al menos una o dos veces en sus estudios (Microsoft, 2024), lo que subraya la transversalidad de esta tecnología. La IA tiene aplicaciones en el análisis de datos, la automatización de procesos y la toma de decisiones en campos como las ciencias sociales, las humanidades y las artes. Por otro lado, en las áreas STEM, a menudo se subestima la necesidad de sensibilizar sobre el impacto social de la tecnología y su desarrollo ético, lo que es crucial para una implementación responsable. Como consecuencia, es necesario integrar la alfabetización en IA de manera multidisciplinar en las Instituciones de Educación Superior (IES), fomentando la reflexión crítica sobre el uso de estas tecnologías en todos los campos del conocimiento. Esto no solo preparará a los estudiantes para enfrentar los desafíos tecnológicos, sino que también contribuirá a un desarrollo más ético y sostenible de la IA.

¿Por qué necesitamos un enfoque multidisciplinario?

La IA no es solo cosa de informáticos y matemáticos. Es un campo tan vasto y complejo que requiere la colaboración de mentes brillantes de diversas disciplinas. Esta disciplina debe verse multidisciplinaria intrínsecamente, ya que integra las contribuciones de áreas como las matemáticas, informática, psicología, neurociencia, lingüística, entre muchas otras (Ó Héigeartaigh, 2017).
En *Building Artificial Intelligence for Education* (Curi et al., 2024) se refuerza esta idea, destacando que la IA en educación no solo implica aspectos técnicos, sino también consideraciones éticas, pedagógicas y sociales. Los autores subrayan la importancia de entender la IA desde múltiples perspectivas para su efectiva implementación en el ámbito educativo.

Cada día surgen nuevas formas de utilizar la IA en campos que jamás hubiéramos imaginado. Por eso, limitar su estudio a una sola disciplina sería como intentar pintar un cuadro usando un solo color.

No podemos dejar de lado los desafíos éticos y sociales que plantea la IA. ¿Quién decide qué está bien y qué está mal cuando una máquina toma decisiones? Al retomar la idea de Stuart Russell: "necesitamos filósofos, eticistas y científicos sociales trabajando codo con codo con los desarrolladores de IA para asegurar que estas tecnologías beneficien a la humanidad" (Russell, 2019).

Aporte a la educación superior

Adoptar un enfoque multidisciplinario en la enseñanza de la IA no es solo una buena idea, es una necesidad urgente. La UNESCO en su informe "Oportunidades y desafíos de la era de la inteligencia artificial para la educación superior" destaca la redefinición de las habilidades y competencias que demanda ahora el mercado laboral con la disrupción de la IAl, ante lo cual es urgente la rápida adaptación de las universidades (UNESCO, 2023a).

María Elena Curi y colaboradores van más allá, proponiendo un marco de referencia para la enseñanza de la IA que integra diversas dimensiones: ¿qué es la IA?, ¿cómo funciona?, ¿cómo y por qué se utiliza?. Este enfoque holístico permite a los estudiantes no solo comprender los aspectos técnicos de la IA, sino también sus implicaciones éticas y sociales (Curi et al. 2024).

Este enfoque permite a los estudiantes desarrollar una comprensión holística de la IA. No se trata solo de aprender a programar algoritmos, sino de entender cómo estos

afectan a la sociedad, la economía y la ética. En palabras de Fei-Fei Li, necesitamos la sinergia entre especialistas en humanidades e ingenieros. Esta colaboración interdisciplinaria es esencial para diseñar sistemas de IA que no solo sean técnicamente avanzados, sino que también reflejen y respeten la complejidad de la experiencia humana, considerando aspectos éticos, culturales y sociales en su desarrollo (Li, 2018). La multidisciplinariedad fomenta la innovación. Cuando juntamos mentes diversas, surgen ideas sorprendentes. ¿Quién sabe qué revolucionarias aplicaciones de IA pueden surgir cuando un estudiante de arte colabora con uno de ingeniería?

Beneficios para los estudiantes

La incorporación de herramientas de IA en el ejercicio educativo no solo define a un docente o a una institución ante los estudiantes, sino que contribuye a sembrar una actitud de apertura e innovación ante los cambios tecnológicos actuales en estos últimos, pues abre una gran visión de cuán importante puede ser la adecuada implementación de esta tecnología en la vida diaria, pues a decir de muchos actores económicos y políticos, vienen muchos años de cambios nunca vistos en nuestras forma de vida con esta tecnología, los cuales modificarán, inclusive, estructuras sociales mismas. De tal manera, los principales receptores de los planes y programas educativos –los estudiantes – resultan ampliamente beneficiados de las siguientes formas:

- Mejor preparación para el mercado laboral. En un mundo donde la IA está en todas partes, los profesionales con una comprensión multifacética de esta tecnología serán los más solicitados. Como señala el Foro Económico Mundial, se busca construir un entorno en el que los especialistas en tecnología se conviertan hacia la empatía. Las universidades no solo forman a estudiantes para crear códigos asombrosos o buscar la innovación con sus diseños. El camino es mostrar cómo ese código puede mejorar las vidas de las personas y cómo esa innovación puede resolver problemas reales. Personas que no solo se enfoquen en el funcionamiento de la solución, sino también en los destinatarios y su impacto. No es pensar en los trabajos del mañana, sino ser los constructores de nuevas realidades deseables (World Economic Forum, 2023).

- Desarrollo de habilidades críticas. Al enfrentarse a la IA desde diferentes perspectivas, los estudiantes aprenden a pensar de forma crítica y a resolver

problemas complejos. Estas son habilidades esenciales en cualquier campo profesional. Curi et al (2024) enfatizan la importancia de desarrollar un "pensamiento computacional" que va más allá de la simple programación.

- Formación de una conciencia ética. Comprender las implicaciones éticas de la IA es crucial. Apostar por profesionales que entiendan y se preocupen por el impacto ético y social de la nueva tecnología. Building Artificial Intelligence for Education dedica un capítulo entero a la dimensión ética del uso de la IA, subrayando su importancia en la formación (Crawford, 2021).

- Aprendizaje continuo. La IA evoluciona rápidamente. Un enfoque multidisciplinario prepara a los estudiantes para seguir aprendiendo toda la vida, una habilidad esencial en el siglo XXI. Es la visión propuesta por Curi y asociados en el modelo centrado en actividades prácticas que fomentan este aprendizaje continuo y adaptativo (Curi et al., 2024).

- Abriendo nuevas oportunidades de investigación. La intersección de la IA con diferentes disciplinas abre campos de investigación nuevos y disruptivos. Todo parece indicar que la era de la IA será la más larga y transformadora que hayamos visto nunca antes.

Beneficios para los docentes: Transformando la práctica educativa

El enfoque multidisciplinario de la IA beneficia a los estudiantes y ofrece numerosas ventajas para los docentes al enriquecer y transformar su práctica educativa.

- Innovación pedagógica. La integración de la IA desde múltiples disciplinas estimula a los docentes a explorar nuevas metodologías de enseñanza. Concretamente, "la IA puede catalizar la innovación pedagógica, permitiendo a los docentes implementar enfoques de aprendizaje más personalizados y centrados en el estudiante" (Holmes et al. 2019). Esto puede traducirse en clases más dinámicas e interactivas, donde la tecnología se convierte en una aliada para mejorar la experiencia educativa.

- Colaboración interdisciplinaria. El enfoque multidisciplinario fomenta la colaboración entre docentes de diferentes áreas. Esto enriquece la experiencia de enseñanza y promueve el aprendizaje continuo entre los propios educadores.

Cuando expertos de diversas áreas unen fuerzas para abordar la IA, se abre la puerta a métodos educativos más integrales. Esta sinergia multidisciplinaria no solo enriquece la enseñanza, sino que también permite desentrañar las intrincadas relaciones entre los avances tecnológicos y su impacto en el tejido social. (Zawacki-Richter et al. 2019).

- Herramientas de evaluación mejoradas. La IA ofrece nuevas posibilidades para la evaluación del aprendizaje. Los sistemas de inteligencia artificial tienen la capacidad de ofrecer a los educadores datos detallados y en tiempo real sobre el progreso académico de cada alumno. Esta información granular permite a los profesores diseñar y aplicar estrategias de apoyo adaptadas a las necesidades individuales, optimizando así la eficacia de sus intervenciones pedagógicas. Al proporcionar un análisis continuo y preciso del rendimiento estudiantil, la IA se convierte en una herramienta valiosa para la implementación de enfoques educativos más flexibles y centrados en el estudiante, potenciando el aprendizaje personalizado y mejorando los resultados académicos (Luckin et al., 2016).

- Reducción de tareas administrativas del docente. Pues la IA puede automatizar muchas tareas rutinarias, permitiendo a los docentes concentrarse más en la enseñanza y la interacción con los estudiantes, actividades de alto valor como la mentoría y el apoyo personalizado (UNESCO, 2023a).

- Desarrollo profesional continuo. El rápido avance de la IA requiere que los docentes se mantengan actualizados constantemente. Esto, lejos de ser una carga, puede ser una oportunidad para el crecimiento profesional continuo. Goksel y Bozkurt señalan que "la integración de la IA en la educación superior motiva a los docentes a mantenerse al día con las últimas tendencias tecnológicas y pedagógicas, mejorando así su propia práctica educativa" (Goksel et al., 2019).

- Nuevas formas de investigación educativa. La IA ofrece nuevas herramientas y métodos para la investigación educativa. Los docentes pueden utilizar análisis de datos avanzados para comprender mejor los procesos de aprendizaje y mejorar sus estrategias de enseñanza. La automatización de la interpretación de los datos del desempeño estudiantil permite análisis más profundos y precisos de cómo aprenden los estudiantes (Baker et al., 2019).

- Adaptabilidad a diferentes estilos de aprendizaje. Un enfoque multidisciplinario de la IA permite a los docentes adaptar mejor su enseñanza a los diferentes estilos de aprendizaje de los estudiantes. Como sugiere Gardner, "la tecnología, incluyendo la IA, puede ayudar a los educadores a abordar las inteligencias múltiples de manera más efectiva, personalizando la experiencia educativa para cada estudiante" (Gardner, 2011).

La adopción de un enfoque multidisciplinario de la IA en la educación superior no solo prepara mejor a los estudiantes para el futuro, sino que también fortalece el rol de los docentes con nuevas herramientas y perspectivas para mejorar su práctica educativa. Se debe tener como principio la inspiración de los educadores en repensar y reinventar sus enfoques pedagógicos, más allá de la IA en sí misma (Selwyn, 2019).

Al abrazar este enfoque, los docentes no solo se convierten en facilitadores del aprendizaje en la era de la IA, sino también en innovadores y arquitectos de una nueva forma de educación que aprovecha lo mejor de la tecnología y la pedagogía.

Retos principales

Implementar este enfoque interdisciplinar no es tarea fácil. Las universidades deben actualizar constantemente sus planes de estudio, lo que requiere inversión y flexibilidad. Además, existe el riesgo de que la IA amplíe las brechas educativas existentes, por ello es importante cuidar que la IA en la educación no acreciente las desigualdades de por sí ya existentes (UNESCO, 2023a).

Finalmente, Maria Eugenia Curi también aborda estos desafíos, proponiendo estrategias para superar las brechas digitales y garantizar un acceso equitativo a la educación en IA. Los autores enfatizan la necesidad de adaptar la enseñanza de esta tecnología a diferentes contextos culturales y socioeconómicos (Curi et al., 2024).

Temáticas a considerar por parte de los profesores para integrar el entendimiento y el impacto de la IA en sus planes de estudio

Para integrar efectivamente la inteligencia artificial (IA) en los planes de estudio, los profesores deben considerar varios aspectos y recomendaciones clave al construir los planes de estudio e integrar sesiones sobre la misma. En primer lugar, es esencial diferenciar las necesidades de conocimiento entre las áreas STEM (Ciencia, Tecnología,

Ingeniería y Matemáticas) y las no STEM, ya que cada una tiene un campo de acción importante en diferentes momentos del ciclo de vida de la IA. Las áreas STEM deben enfocarse no solo en los fundamentos técnicos y de desarrollo tecnológico de la IA, sino también en áreas menos comúnmente abordadas en las ciencias exactas, como las habilidades blandas, el desarrollo ético y las implicaciones de impacto social; se recomienda incluir temas como la ética de la IA, la comunicación efectiva de resultados tecnológicos y el análisis de impacto social. Estos temas permiten a los estudiantes desarrollar habilidades técnicas avanzadas junto con una conciencia crítica de las implicaciones de su trabajo.

Para las áreas no STEM, deberían integrar un entendimiento a nivel básico sobre qué es, cómo funciona y las implicaciones éticas, sociales y económicas de la IA, así como su impacto social y futuros posibles de incidencia en su área de formación; se deben integrar temas como sesgos algorítmicos, privacidad de datos y el impacto de la IA en el empleo y la economía. Esta distinción es crucial para asegurar una comprensión holística de la IA y su impacto transversal en todas las disciplinas.

A continuación, presentamos unas recomendaciones concretas sobre temas específicos a integrar en los planes de estudio para cada sector, sin embargo, no nos enfocaremos en un área social o técnica específica, sino que proporcionaremos una visión general que permita analizar las diferentes maneras en que la IA impacta y tiene implicaciones éticas en diversos sectores. Al hacerlo, se sugiere a los profesores investigar y abordar los desafíos y oportunidades que la IA presenta en sus respectivos campos, fomentando una adopción responsable y crítica de esta tecnología emergente.

El marco de competencias para estudiantes en inteligencia artificial (IA) publicado por la UNESCO (2024d) tiene como objetivo proporcionar una guía clara y estructurada sobre las habilidades que los estudiantes deben desarrollar para adaptarse a la creciente presencia de la IA en todos los sectores. Este marco se centra en asegurar que los estudiantes adquieran no solo conocimientos técnicos sobre la IA, sino también una comprensión profunda de su impacto social, ético y económico. El documento plantea un enfoque progresivo para las competencias, organizadas en tres niveles: adquirir (entendimiento), profundizar y crear.

Tabla 4.1. Marco de competencia de IA para estudiantes

Competency aspects	Progression levels		
	Understand	Apply	Create
• Human-centred mindset	• Human Agency	• Human accountability	• Citizenship in the era of AI
• Ethic of AI	• Embodied ethics	• Safe and responsible use	• Ethics by design
• AI techniques and applications	• AI foundations	• Application skills	• Creating AI tools
• AI system design	• Problem scoping	• Architecture design	• Iteration and feedback loops

Fuente: Artificial intelligence in education: Competency framework for students. UNESCO 2024d

Para hacer nuestras recomendaciones sobre temáticas concretas, nos basamos en la tabla 4.1., enfocándonos en el primer nivel de progresión: el entendimiento. En este nivel inicial, el objetivo es generar un primer acercamiento y entendimiento de la tecnología, despertando en los estudiantes un interés por seguir profundizando en los temas relacionados con la IA. Este enfoque también busca que los estudiantes desarrollen una perspectiva crítica sobre cómo la IA puede aplicarse y qué implicaciones éticas, sociales y técnicas tiene en sus respectivas áreas de formación. Es crucial que los estudiantes no sólo comprendan el uso de la IA, sino que también sean capaces de cuestionar su impacto y su desarrollo responsable.

Al enfocar la alfabetización en IA en este nivel, buscamos motivar a los estudiantes a investigar y explorar más allá de las aplicaciones tecnológicas inmediatas, para impulsar su capacidad para integrar estas herramientas de manera crítica en sus futuros roles profesionales.

Áreas No STEM

Para integrar efectivamente la IA en los planes de estudio de las áreas no STEM, como las humanidades, las ciencias sociales, el derecho y las artes, es crucial abordar aspectos que permitan a los estudiantes entender tanto los fundamentos de la IA como sus implicaciones éticas y sociales. Estas áreas incluyen disciplinas que no están directamente relacionadas con la ciencia y la tecnología. El acercamiento con la IA

para este sector podría considerarse como un primer nivel de socialización de la IA en grupos fuera del desarrollo tecnológico, por lo que requiere un lenguaje sencillo, accesible y lo menos técnico posible para garantizar una comprensión completa de su origen, utilidad y los posibles riesgos asociados a su uso. Según la UNESCO (2024a), es fundamental que los estudiantes y académicos de todas las disciplinas comprendan que la IA es una herramienta poderosa que puede transformar diversos sectores, incluso aquellos donde la tecnología no es el foco principal del quehacer profesional, ya que a pesar de que puede no ser el principal objetivo en estas áreas, es necesario que conozcan cómo esta tecnología está impactando en sus campos específicos. La comprensión de la IA les permitirá aprovechar sus beneficios, estar alertas a sus riesgos y contribuir a un uso ético y responsable de la tecnología.

Los siguientes temas y aspectos se sugieren ser integrados:

- ***¿Qué es la IA?:*** Conceptos básicos de la IA y su funcionamiento, proporcionando una comprensión general sobre qué es la IA y cómo se diferencia de otras tecnologías.

- ***¿Cómo funciona la IA?:*** Una explicación técnica simplificada adecuada para estudiantes de áreas sociales, describiendo cómo los algoritmos de IA procesan datos y toman decisiones. La IA utiliza algoritmos y modelos de aprendizaje automático para analizar grandes volúmenes de datos y realizar predicciones o tomar decisiones automatizadas. Esta comprensión técnica es esencial para que los estudiantes puedan apreciar las capacidades y limitaciones de la IA.

- ***¿Qué es la IA generativa?:*** Explicación de la IA generativa y cómo se diferencia de la IA tradicional. La IA generativa es un tipo de IA que puede crear contenido nuevo, como texto, imágenes, música o código, basado en los datos con los que ha sido entrenada. A diferencia de la IA tradicional, que generalmente se enfoca en clasificar o predecir a partir de datos existentes, la IA generativa puede producir resultados creativos e innovadores. Esta tecnología tiene aplicaciones en diversas áreas, pero también plantea desafíos éticos significativos en la autenticidad y propiedad del contenido generado.

- ***Impacto en el sector:*** ejemplos específicos de cómo la IA afecta sectores como el derecho, la sociología y la economía. Por ejemplo, en el derecho, los sistemas de IA pueden ayudar en la predicción de decisiones judiciales, mientras que, en la economía, la automatización impulsada por la IA está cambiando la

naturaleza del trabajo y el empleo. La UNESCO destaca que comprender estos impactos sectoriales permite a los estudiantes ver la relevancia directa de la IA en su campo de estudio.

- ***Implicaciones éticas:*** discusión sobre los dilemas éticos asociados con la IA, como la privacidad de datos, los sesgos algorítmicos y la responsabilidad en la toma de decisiones automatizadas. Es crucial que los estudiantes comprendan los desafíos éticos que la IA presenta, tales como los sesgos inherentes en los algoritmos y la privacidad de los datos, para garantizar un uso justo y responsable de la tecnología.

- ***El futuro de la IA:*** perspectivas y tendencias futuras en el desarrollo y aplicación de la IA, explorando las oportunidades y riesgos potenciales que esta tecnología presenta para la sociedad. Se debe impulsar la necesidad de estar preparados para las tendencias futuras de la IA, destacando tanto las oportunidades como los riesgos que conlleva su implementación generalizada.

A partir de estas sugerencias, se propone que las y los profesores investiguen e integren los elementos más relevantes sobre lo que está sucediendo con la IA en su sector específico, sus implicaciones y hacia dónde se está moviendo la tendencia de implementación. Por ejemplo, en derecho, es fundamental entender cómo la IA puede afectar la justicia y la equidad en las decisiones judiciales, mientras que en economía es crucial analizar cómo la automatización y los algoritmos de IA influyen en el mercado laboral y la distribución de la riqueza. Esta personalización asegura que los estudiantes no solo comprendan la tecnología, sino también su relevancia y las implicaciones en su campo de estudio.

Propuesta de estructuración de plan de formación para áreas no STEM

La iniciativa como la que se aborda debe delinear aspectos importantes de un plan de formación complementaria para las comunidades educativas y un camino sugerido es el enfoque progresivo, y atiende la realidad y dinámica de los modelos formales comprendiendo los puntos siguientes:

- Comenzar con conceptos básicos y avanzar hacia temas más complejos y especulativos.
- Incorporar ejemplos y aplicaciones de diversas disciplinas para asegurar la relevancia para especialistas de distintas áreas.
- Formación práctica, con actividades interactivas, colaborativas y basada en proyectos aplicables a las áreas de conocimiento.

- Con énfasis en la ética, dedicando un módulo completo a las implicaciones éticas, reflejando su importancia.
- Con la combinación de métodos de evaluación que diversifique las distintas dimensiones del aprendizaje.

Véase en la tabla 4.2. la base de contenidos de creación propia y enfoque progresivo, la cual toma como base y objetivos los aspectos mencionados anteriormente.

Tabla 4.2. Plan de formación continua en IA para comunidades académicas no STEM

Módulo 1: Fundamentos de IA

Duración 4 semanas
• Contenido:
  • Conceptos básicos
  • Funcionamiento de la IA
  • Diferenciación de otras tecnologías
• Actividades:
  • Lecturas guiadas
  • Taller práctico de introducción a herramientas de IA
  • Foro de discusión en línea
• Instrumentos de evaluación:
  • Cuestionario de conceptos básicos
  • Informe del taller práctico

Módulo 2: IA Avanzada y Aplicaciones

Duración: 6 semanas
• Contenido:
  • IA Generativa
  • Impacto en sectores específicos (derecho, sociología, economía, etc.)
  • Casos de estudio
• Actividades:
  • Seminario interdisciplinario virtual
  • Talleres prácticos
  • Análisis de casos por disciplina
  • Proyecto de aplicación en su campo
• Instrumentos de evaluación:
  • Presentación de caso de estudio
  • Propuesta de proyecto de aplicación

Módulo 3: Ética y Futuro de la IA

Duración: 4 semanas
• Contenido:
  • Dilemas éticos en IA
  • Privacidad y sesgos
  • Tendencias futuras y riesgos potenciales
• Actividades:
  • Debate ético en línea
  • Simulación de escenarios futuros
  • Ensayo reflexivo
• Instrumentos de evaluación:
  • Participación en debates, foros y paneles
  • Ensayo sobre ética y futuro de la IA

Esquema de Educación Continua
Se sugiere complementar o adaptar a las modalidades no convencionales: • Combinando actividades de autoaprendizaje con sesiones síncronas y eventos presenciales • Basada en materiales de acceso a en línea 24/7 • Contenidos self-paced y MOOCs • Que permita rutas personalizadas y aprendizaje en áreas de interés específic Tipos de contenidos a explotar: • Actualizaciones en IA • Nuevas aplicaciones y tendencias • Desafíos emergentes Actividades a integrar: • Webinars periódicos • Conformación y participación en comunidades de práctica en línea • Actualizaciones anuales a través de proyectos y colaboraciones Instrumentos de validez y reconocimiento: • Certificados y Badges de amplia cobertura

Fuente: elaboración propia

El diseño busca no solo proporcionar conocimientos sobre IA, sino también crear un ecosistema de aprendizaje continuo que permita a los académicos mantenerse actualizados y aplicar la IA en sus respectivos campos de manera ética y efectiva.

Propuesta de estructuración de plan de formación para áreas STEM

Áreas STEM

Además del desarrollo técnico, las áreas STEM deberían incluir habilidades blandas en sus planes de estudio para dotar a los perfiles técnicos de un entendimiento integral de las áreas de impacto de la IA. La UNESCO sugiere que la integración de estas habilidades favorece la comunicación interdisciplinaria, permitiendo desarrollar proyectos más robustos que atiendan el desarrollo ético por diseño y pongan a las personas en el centro del desarrollo. En el contexto actual, donde la IA tiene un impacto significativo en diversos sectores, es crucial que los profesionales técnicos también comprendan las implicaciones sociales y éticas de sus innovaciones. Esto no solo mejora la calidad de los proyectos, sino que también facilita la gestión, el diálogo y la negociación multidisciplinar, esenciales para el éxito de las iniciativas de IA (UNESCO, 2024a).

Las habilidades blandas son fundamentales para la colaboración efectiva en equipos multidisciplinarios. Los profesionales técnicos deben ser capaces de comunicarse con claridad, trabajar en equipo, resolver problemas y pensar críticamente, habilidades que son vitales para el desarrollo de proyectos de IA que sean éticos y centrados en el ser humano.

Las habilidades blandas enriquecen el perfil profesional de los técnicos y garantizan que los proyectos de IA sean implementados de manera que beneficien a la sociedad en general. Este enfoque integral asegura que los profesionales STEM no solo desarrollen soluciones tecnológicas avanzadas, sino que también sean capaces de liderar y gestionar proyectos con una visión ética y socialmente responsable.

Para la identificación de las habilidades blandas necesarias para los planes de estudios de áreas STEM, tomamos como referencia el trabajo para obtención de grado titulado “La importancia del desarrollo de habilidades blandas en la gestión de la innovación con proyectos de Inteligencia Artificial para problemáticas Sociales: el caso de uso de fAIr LAC Jalisco” de Hernández (2024). Este estudio, a su vez, se apoyó en investigaciones previas, incluyendo las propuestas de De Campos et al. (2020), quienes agruparon 19 habilidades blandas en seis categorías principales. Partiendo de esta base, se integraron y homologaron las habilidades mencionadas en los textos, generando una perspectiva más amplia al incorporar también la visión

de la industria, lo que me permitió crear un análisis más robusto de las habilidades blandas necesarias.

A partir de estos textos y la perspectiva industrial, se generó una comparativa en la que se integraron 26 habilidades blandas identificadas por Hirudayaraj et al. (2021), agrupándolas dentro de los seis grupos principales establecidos por De Campos et al. (2020). Este marco permitió consolidar un listado claro de las habilidades blandas esenciales para los las áreas STEM y establecer un vínculo directo con las competencias necesarias para integrar en los planes de estudio de áreas técnicas y enfocadas en el desarrollo de la IA.

Los siguientes temas y aspectos se sugieren ser integrados:

- ***Comunicación efectiva:*** estrategias para mejorar la comunicación de conceptos técnicos son cruciales. Los profesionales STEM deben ser capaces de explicar complejos conceptos de IA de manera clara y accesible a audiencias no técnicas, facilitando la colaboración interdisciplinaria y la toma de decisiones informadas. La capacidad de comunicar efectivamente también mejora la difusión de los resultados de investigación y la aceptación de nuevas tecnologías en la sociedad.
- ***Trabajo en equipo y colaboración:*** fomentar el trabajo colaborativo y multidisciplinario es esencial para abordar los complejos desafíos de la IA. Proyectos exitosos de IA a menudo requieren la colaboración entre ingenieros, científicos de datos, especialistas en ética, y expertos en políticas públicas. Desarrollar habilidades para trabajar en equipo y colaborar con profesionales de diversas disciplinas asegura que los proyectos sean más innovadores y que contemplen una amplia gama de perspectivas y conocimientos.
- ***Pensamiento crítico y resolución de problemas:*** métodos para desarrollar el pensamiento crítico y la resolución de problemas son fundamentales. Los profesionales de STEM deben ser capaces de analizar y evaluar diferentes enfoques y soluciones, identificar posibles riesgos y tomar decisiones informadas basadas en datos. Estas habilidades son cruciales para la innovación continua y la capacidad de adaptarse a nuevos desafíos y oportunidades que surgen en el campo de la IA.
- ***Adaptabilidad y aprendizaje continuo:*** preparar a los estudiantes para el aprendizaje a lo largo de la vida y la adaptabilidad a los cambios tecnológicos es crucial en un campo tan dinámico como la IA. Los planes de estudio deben fomentar una mentalidad de aprendizaje continuo, alentando a los estudiantes a mantenerse actualizados con las últimas tendencias y avances en tecnología.

Esta adaptabilidad es esencial para enfrentar los rápidos cambios en el panorama tecnológico y para seguir siendo competitivos en el mercado laboral

- ***Ética y responsabilidad social:*** la enseñanza de consideraciones éticas en el desarrollo y uso de la IA es indispensable. Los profesionales STEM deben estar equipados para identificar y abordar dilemas éticos relacionados con la privacidad de datos, la equidad, y los sesgos algorítmicos. Integrar la ética en los planes de estudio garantiza que los futuros líderes en tecnología sean conscientes de las implicaciones sociales de sus trabajos y estén comprometidos con el desarrollo responsable de la IA.
- ***Gestión de proyectos:*** desarrollar habilidades para la planificación y gestión de proyectos de IA es vital para la implementación exitosa de soluciones tecnológicas. La capacidad de gestionar proyectos de manera efectiva incluye la planificación, la asignación de recursos, la gestión de riesgos y la comunicación con las partes interesadas. Estas habilidades aseguran que los proyectos de IA se completen a tiempo, dentro del presupuesto y con altos estándares de calidad.

El plan de formación ideado para este segmento se centra en desarrollar las habilidades transversales cruciales para profesionales STEM en el campo de la IA. Algunos puntos destacados de este enfoque pueden ser:

- Integración de habilidades blandas, donde cada módulo se enfoca en una competencia transversal específica, crucial para el éxito en el campo de la IA.
- Enfoque práctico, con actividades diseñadas para simular situaciones reales y promover la aplicación inmediata de las habilidades en las que se centran.
- Fomenta la colaboración entre diferentes disciplinas, reflejando la naturaleza multifacética de los proyectos de IA.
- Centrado en la ética y responsabilidad, dedicando un módulo completo a las consideraciones éticas, subrayando su importancia en el desarrollo de IA.
- Implementa el aprendizaje continuo a través de elementos que fomentan el aprendizaje autónomo y la actualización constante.
- Utiliza la evaluación integral con diversos métodos que atienden la complejidad de las habilidades transversales.
- Es flexible, con un diseño permite a los participantes adaptar el aprendizaje a sus necesidades y horarios.

El nuevo esquema de contenidos, tomando como base y objetivos los aspectos mencionados anteriormente, desde la perspectiva de los autores, quedaría de la

siguiente manera.

Tabla 4.3. Plan de formación en habilidades transversales para comunidades STEM en IA

Plan de formación en habilidades transversales para comunidades STEM en IA
Módulo 1: Comunicación Efectiva en IA

Duración 4 semanas
• Contenido:
  • Técnicas de explicación de conceptos técnicos
  • Comunicación visual de datos y algoritmos
  • Adaptación del mensaje a diferentes audiencias
• Actividades:
  • Talleres de presentación de proyectos de IA
  • Ejercicios de explicación de algoritmos a audiencias no técnicas
  • Creación de infografías sobre conceptos de IA
• Instrumentos de evaluación:
  • Presentación oral de un concepto complejo de IA
  • Infografía explicativa de un algoritmo de IA

Módulo 2: Colaboración Interdisciplinaria en Proyectos de IA

Duración: 5 semanas
• Contenido:
  • Dinámicas de equipos multidisciplinarios
  • Herramientas de colaboración en proyectos de IA
  • Resolución de conflictos en entornos tecnológicos
• Actividades:
  • Simulación de un proyecto de IA con roles interdisciplinarios
  • Taller de herramientas de colaboración online
  • Casos de estudio de proyectos exitosos de IA
• Instrumentos de evaluación:
  • Proyecto grupal interdisciplinario
  • Evaluación por pares de habilidades de colaboración

Módulo 3: Pensamiento Crítico y Resolución de Problemas en IA

Duración: 6 semanas

- Contenido:
  - Métodos de análisis crítico de soluciones de IA
  - Técnicas de resolución creativa de problemas
  - Evaluación de riesgos en implementaciones de IA
- Actividades:
  - Hackathon de resolución de problemas con IA
  - Debates sobre casos éticos en IA
  - Análisis de fallos en proyectos de IA reales
- Instrumentos de evaluación:
  - Propuesta de solución a un problema complejo usando IA
  - Análisis crítico de un caso de implementación de I

Módulo 4: Adaptabilidad y Aprendizaje Continuo en IA

Duración: 4 semanas

- Contenido:
  - Estrategias de aprendizaje autónomo en IA
  - Identificación de tendencias emergentes en IA
  - Desarrollo de una mentalidad de crecimiento
- Actividades:
  - Creación de un plan de desarrollo personal en IA
  - Participación en una comunidad de práctica online
  - Taller de técnicas de autoaprendizaje
- Instrumentos de evaluación:
  - Plan de aprendizaje continuo personalizado
  - Presentación sobre una tendencia emergente en IA

Módulo 5: Ética y Responsabilidad Social en IA

Duración: 5 semanas

- Contenido:
  - Principios éticos en el desarrollo de IA
  - Impacto social de las tecnologías de IA
  - Marco legal y regulatorio de la IA
- Actividades:
  - Debates sobre dilemas éticos en IA
  - Desarrollo de un código ético para proyectos de IA
  - Análisis de casos de sesgo algorítmico
- Instrumentos de evaluación:
  - Ensayo sobre implicaciones éticas de un proyecto de IA
  - Propuesta de mitigación de sesgos en un sistema de IA

Módulo 6: Gestión de Proyectos de IA

Duración: 6 semanas

- Contenido:
  - Metodologías ágiles para proyectos de IA
  - Gestión de riesgos en implementaciones de IA
  - Planificación y asignación de recursos en proyectos de IA
- Instrumentos de evaluación:
  - Plan de proyecto detallado para una implementación de IA
  - Presentación de estrategia de gestión de riesgos

Esquema de educación continua
Esta propuesta plantea estrategias educativas basadas en la colaboración, donde se pueden emplear: • Portafolios digitales de competencias transversales • Autoevaluación y reflexión en cada bloque de contenidos • Evaluación por pares en actividades colaborativas • Retroalimentación continua y participación de mentores Actividades a integrar: • Webinars mensuales sobre avances en IA y habilidades transversales • Acceso a una plataforma de microaprendizaje con contenido actualizado • Participación en por lo menos una comunidad online Se sugiere complementar o adaptar a las modalidades no convencionales: • Basada en materiales de acceso a en línea 24/7 • Contenidos self-paced y MOOCs

Fuente: elaboración propia

Este plan busca equipar a los profesionales STEM con las habilidades necesarias para desarrollarse en un contexto actualizado con la incorporación de la IA, no solo desde una perspectiva técnica, sino también considerando aspectos comunicativos, colaborativos, éticos y de gestión.

La estimación de duración en semanas de cada módulo en cada propuesta de plan de capacitación se basa en los siguientes factores:

- Complejidad del contenido
- Amplitud de los temas
- Importancia percibida
- Experiencia general en diseño de cursos
- Equilibrio del programa

Todo ello es determinado por situaciones ambientales y de contexto que se tropicalizan a cada institución, pero deben considerar la retroalimentación de expertos en cada área, los objetivos específicos de la institución o programa, el perfil y necesidades de los participantes, los recursos disponibles, así como el ejercicio de un programa piloto.

Integrar habilidades blandas en los perfiles técnicos no solo enriquece el trabajo de los profesionales de STEM, sino que también fomenta una cooperación transdisciplinaria. Los profesionales técnicos, equipados con habilidades blandas, pueden colaborar más eficazmente con expertos de diversas áreas, asegurando que los proyectos de IA sean holísticos y socialmente responsables. Este enfoque integral no solo mejora la calidad de los proyectos, sino que también contribuye al desarrollo de soluciones innovadoras que abordan problemas complejos de manera más efectiva y ética. En diversos documentos publicados por la UNESCO sobre el uso de la IA en la educación, enfatiza que estas habilidades son esenciales para formar líderes que no solo sean expertos en tecnología, sino que también comprendan y valoren las dimensiones humanas y sociales de su trabajo.

Habilidades complementarias en los currículos universitarios

Creando una intersección entre las competencias clave para el uso de la IA, identificadas por Eva García Beltrán, y las proyecciones del mercado laboral presentadas en el "Future of Jobs Report 2023" del World Economic Forum (WEF), se puede proponer un marco complementario para la integración de esta tecnología en los planes de estudio. Retomando las ideas de García Beltrán, sirve enumerar dichas competencias en sintonía con las líneas del presente capítulo a manera de ideario, estableciendo un norte para la elaboración de proyectos, para el establecimiento de metas, prioridades y recursos, con una visión del profesionista, en un mundo revolucionado, apoyado de una educación adaptada y moderna.



1. ***Pensamiento computacional*** como fundamento de la Innovación Interdisciplinaria. El pensamiento computacional, definido como la capacidad de formular problemas y sus soluciones de manera que puedan ser ejecutados por agentes

de procesamiento de información (Wing, 2006), se ha convertido en una competencia fundamental en la era digital. Desarrollarla en currículos no técnicos presenta desafíos pedagógicos significativos (Grover y Pea, 2013), por lo cual será necesario un enfoque interdisciplinario que contextualice los principios del pensamiento computacional dentro de cada campo de estudio específico, pues las proyecciones del WEF (2023) son abrumadoras, toda vez que para 2027, el 69 % de las empresas habrán adoptado tecnologías de IA y big data, subrayando la necesidad de integrar este tipo de competencia en todas las disciplinas académicas.

2. ***Alfabetización en datos*** como catalizador de la investigación basada en evidencia. La alfabetización en datos, definida como la capacidad de leer, trabajar, analizar y argumentar con datos (D'Ignazio y Bhargava, 2015), se ha vuelto crucial en prácticamente todos los campos académicos. Punto crítico cuando las mismas proyecciones predicen que los roles relacionados con el análisis de datos y la IA experimentarán el crecimiento más rápido en los próximos años. Los programas universitarios deben integrar la alfabetización en datos no solo como una habilidad técnica, sino como una competencia crítica para la investigación basada en evidencia y la toma de decisiones informadas (Wolff et al., 2016).
3. ***Ética y Responsabilidad*** como fundamento de la ciudadanía digital. Con el 75 % de las empresas planeando adoptar tecnologías de IA para 2027 (WEF, 2023), la comprensión de las implicaciones éticas y sociales de la IA se vuelve imperativa. Además, volvemos a las directrices propuestas por la UNESCO para la implementación de cursos interdisciplinarios que aborden la ética de la IA, los sesgos algorítmicos y el impacto de la automatización en diversas disciplinas académicas y profesionales (UNESCO, 2023b).
4. ***Habilidades Digitales Avanzadas***. El informe 2023 del WEF enfatiza que las habilidades tecnológicas son las más demandadas por los empleadores. Las instituciones de educación superior deben considerar la integración de competencias avanzadas como la ciberseguridad, el cloud computing y el desarrollo de IA en programas de todas las disciplinas (Casal-Otero el al., 2023).

Finalmente, los puntos adicionales que refuerzan la propuesta de la sección anterior

5. ***Aprendizaje permanente y adaptabilidad en un entorno tecnológico acelerado y cambiante.*** Con las mismas proyecciones del WEF 2023 en el que se prevé que los empleadores estiman que el 44 % de las habilidades de los trabajadores serán alteradas en los próximos cinco años con mayor capacidad

de adaptación a estos cambios mencionados, subraya la importancia del aprendizaje continuo. Recientemente han causado gran impacto por ello los modelos llamados de educación a lo largo de la vida en las universidades, ofreciendo programas flexibles y micro credenciales que permiten la actualización constante de habilidades (Holmes et al., 2023).

6. ***Competencias Blandas.*** A medida que la IA se vuelve más prevalente, las habilidades netamente humanas como el pensamiento crítico, la creatividad y la inteligencia emocional se vuelven más valiosas. (Mollick y Mollick, 2023) argumentan que la educación superior debe enfocarse en el desarrollo de estas. En el contexto, se ha decidido no llamarlas habilidades blandas, sino "competencias", entendidas como el conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes, experiencias y metacognición que ayudan a definir y medir la capacidad de un individuo para desempeñarse en un área específica.

La adopción de la Inteligencia Artificial en la educación superior representa un cambio de paradigma en el futuro académico y profesional. Las habilidades listadas anteriormente emergen como pilares fundamentales en la formación integral del estudiante moderno. Ellas, complementadas con la capacidad de aprendizaje continuo, constituyen la base de una educación adaptativa y relevante en la era digital. Así, las instituciones universitarias se enfrentan con el reto de construir enfoques interdisciplinarios que integren la IA no solo en programas técnicos, sino en todos los campos de estudio. Este nuevo paradigma educativo requiere reimaginar la educación superior como un ecosistema dinámico y flexible, capaz de evolucionar al ritmo de las innovaciones tecnológicas y las demandas sociales, para capacitar a los estudiantes con miras a liderar en un mundo cada vez más condicionado por las nuevas tecnologías.

Conclusión

La integración de la alfabetización en inteligencia artificial (IA) en los planes de estudio de las IES es una necesidad imperativa para preparar a los estudiantes para un mercado laboral cada vez más influenciado por esta tecnología. La adopción de un enfoque multidisciplinario en la enseñanza de la IA permite a los estudiantes comprender los aspectos técnicos de esta tecnología y sus implicaciones éticas, sociales y económicas. Es esencial que los programas educativos incluyan tanto habilidades técnicas avanzadas como habilidades blandas, fomentando la colaboración interdisciplinaria y el pensamiento crítico. De esta manera, los estudiantes estarán mejor preparados para enfrentar los desafíos complejos en un mundo impulsado por la tecnología

y podrán contribuir a una sociedad más equitativa y consciente de los desafíos y oportunidades que la IA representa.

Además, la alfabetización en IA puede facilitar una comunicación y entendimiento más fluidos entre sectores de las áreas STEM y no STEM en el ámbito laboral. La comprensión transversal de la IA permite que profesionales de distintas disciplinas trabajen conjuntamente de manera más efectiva, abordando problemas desde múltiples perspectivas y creando soluciones innovadoras y éticas. La implementación de la IA en los planes de estudio debe ser acompañada por una actualización constante de los programas educativos y una inversión en la formación de los docentes. Es crucial que las instituciones de educación superior aborden esta tecnología en todas las áreas de estudio, asegurando que todos los estudiantes, independientemente de su disciplina, comprendan tanto las capacidades como las implicaciones éticas de la IA. Este enfoque holístico no solo prepara a los estudiantes para un mercado laboral en constante evolución, sino que también promueve una sociedad más consciente y responsable en el uso de la tecnología, fomentando así una colaboración efectiva y productiva entre diferentes sectores del conocimiento.
A continuación, se presenta un compilado de los temas transversales que se proponen incorporar en los diferentes planes de estudio, para poder generar una alfabetización de la IA en sus diferentes componentes.

Tabla 4.4. Aspectos transversales de la IA para creación de planes de estudio

Aspectos transversales de la IA para creación de planes de estudio	
Áreas STEM	***Áreas no STEM***
Comunicación efectiva	Conceptos básicos de historia de la IA
Trabajo en equipo y colaboración	Funcionamiento y estructura de la IA
Pensamiento crítico y resolución de problemas	IA generativa y su uso
Adaptabilidad y Aprendizaje Continuo	Impacto en el sector
Ética y Responsabilidad Social	Implicaciones éticas
Gestión de Proyectos	El futuro de la IA
Habilidades complementarias en los currículos universitarios	
Competencias Blandas	
Aprendizaje permanente y adaptabilidad en un entorno tecnológico acelerado y cambiante	
Habilidades Digitales Avanzadas	
Ética y Responsabilidad	
Alfabetización en datos	
Pensamiento computacional	

Fuente: elaboración propia

7.- Nota metodológica

En este artículo, se utilizaron diversas herramientas de inteligencia artificial para mejorar la calidad y eficiencia del proceso de investigación y redacción. ChatGPT fue empleado para generar ideas sobre la estructura y las temáticas pertinentes, además de asistir en la corrección ortográfica y sintáctica del texto. Adicionalmente, se utilizaron Research Rabbit y Consensus para la búsqueda y selección de fuentes bibliográficas relevantes. Copilot fue utilizado para apoyar la redacción y revisión del contenido y, finalmente, Claude AI fue utilizado para generar ideas generales de guión y redacción de algunos bloques, con la contribución de fuentes originales adicionales para el enriquecimiento del texto. El uso de estas herramientas se llevó a cabo bajo estrictos estándares éticos, asegurando la transparencia y la integridad del proceso de investigación y redacción. Sin embargo, el producto final y la revisión de toda la información obtenida fue realizada por los autores, quienes utilizaron estas tecnologías como herramientas de apoyo. La visión, forma, voz y perspectiva final del artículo reflejan el trabajo y la interpretación de los autores, conforme al uso ético de la inteligencia artificial en la investigación.

REFERENCIAS

Referencias

- Álvarez Torres, F. J., Velázquez Sagahón, F. J., y López Torres, G. C. (2024). Universidad 5.0: El futuro de la universidad y la alfabetización en inteligencia artificial. TIES, Revista de Tecnología e Innovación en Educación Superior, 10, 100-111. *https://www.ties.unam.mx/index.php/ties/article/view/17*

- Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES). (2022). Estado Actual de las TI en las IES 2022. ANUIES.

- Baker, T., y Smith, L. (2019). Educ-AI-tion rebooted? Exploring the future of artificial intelligence in schools and colleges. Nesta Foundation. *https://www.nesta.org.uk/report/educ-ai-tion-rebooted*

- Crawford, K. (2021). Atlas of AI: Power, politics, and the planetary costs of artificial intelligence. Yale University Press. Recuperado de *https://yalebooks.yale.edu/book/atlas-of-ai*

- Curi, M. E., Koleszar, V., Capdehourat, G., Pereiro, E., Lorenzo, B., y Folgar, L. (2024). Building Artificial Intelligence for Education.

- D'Ignazio, C., & Bhargava, R. (2015). Approaches to Building Big Data Literacy. Bloomberg Data for Good Exchange Conference.

- De Campos, D. B., Resende, L. M., y Fagundes, A. B. (2020). The importance of soft skills for engineering. Creative Education, 11(8), 1504–1520. *https://doi.org/10.4236/ce.2020.118109*

- Edson, J. M., Ramírez, L. H., y Gómez, M. T. (2024). Alfabetización en inteligencia artificial para docentes de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). UNAM.

- García Beltrán, E. (s. f.). 6 competencias clave para el uso adecuado de la IA. evagarciabeltran.net.

- Gardner, H. (2011). Frames of mind: The theory of multiple intelligences. Basic Books.

- Goksel, N., y Bozkurt, A. (2019). Artificial intelligence in education: Current insights and future perspectives. En S. Sisman-Ugur & G. Kurubacak (Eds.), Handbook of research on learning in the age of transhumanism (pp. 224–236). IGI Global. *https://doi.org/*

- Greelish, D. (2013, 18 de abril). An interview with computing pioneer Alan Kay. Time. *https://techland.time.com/2013/04/18/an-interview-with-computing-pioneer-alan-kay/*

- Grover, S., & Pea, R. (2013). Computational thinking in K–12: A review of the state of the field. Educational Researcher, 42(1), 38–43. *https://doi.org/10.3102/0013189x12463051*

- Hernández Villalobos, J. R. (2024). La importancia del desarrollo de habilidades blandas en la gestión de la innovación con proyectos de inteligencia artificial para problemáticas sociales: El caso de uso de fAIr LAC Jalisco. Memoria de experiencia profesional para la obtención del grado de maestría en la Universidad de Guadalajara.

- Hirudayaraj, M., Baker, R. M., Baker, F., & Eastman, M. (2021). Soft skills for entry-level engineers: What employers want. Education Sciences, 11(10), 641. *https://doi.org/10.3390/educsci11100641*

- Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2023). Artificial intelligence in education. Globethics Publications.

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

- Li, F. F. (2018, marzo 7). How to make A.I. that's good for people. The New York Times. *https://www.nytimes.com/2018/03/07/opinion/artificial-intelligence-human-society.html*

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

- Navarro Perales, J. (2024). Alfabetización en inteligencia artificial para docentes de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Revista ConCiencia EPG, 9(1), 224–236. *https://doi.org/10.32654/ConCiencia.9-1.12*

- Nieto-Márquez, N. L., García-Sinausía, S., & Pérez Nieto, M. Á. (2021). Relaciones de la motivación con la metacognición y el desempeño en el rendimiento cognitivo en estudiantes de educación primaria. Anales de Psicología, 37(1), 51–60. *https://dx.doi.org/10.6018/analesps.37.1.383941*

- Ó Héigeartaigh, S. (2017). The state of AI: Artificial intelligence, the future of labor, and the role of academia. En BBVA OpenMind (Ed.), The next step: Exponential life. BBVA OpenMind. *https://www.bbvaopenmind.com/en/books/the-next-step-exponential-life/*

- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE). (2022). Skills for the future: Promoting AI education. OECD Publishing. *https://doi.org/10.1787/9789264305401-en*

- Paz Enrique, L. E., y Estrada Jiménez, L. E. (2023). Inteligencia artificial en la elaboración de material científico: Nuevos retos para los docentes. Revista Praxis Pedagógica, 23(35), 223–231. *https://doi.org/10.26620/uniminuto.praxis.23.35.2023.223-231*

- Perales, J. (2024). Alfabetización en inteligencia artificial para docentes de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Revista ConCiencia EPG, 9, 224–236. *https://doi.org/10.32654/ConCiencia.9-1.12*

- Russell, S. (2019). Human compatible: Artificial intelligence and the problem of control. Viking.

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

- UNESCO. (2021). Recomendaciones sobre la ética de la inteligencia artificial. UNESCO Biblioteca Digital.

- UNESCO. (2023a). Oportunidades y desafíos de la era de la inteligencia artificial para la educación superior: una introducción para los actores de la educación superior. UNESCO Biblioteca Digital.

- UNESCO (2023b). Harnessing the era of artificial intelligence in higher education. UNESCO Biblioteca Digital.

- UNESCO. (2024a). Guía para el uso de IA generativa en educación e investigación. UNESCO Biblioteca Digital.

- UNESCO. (2024b). ChatGPT e inteligencia artificial en la educación superior: guía de inicio rápido. UNESCO Biblioteca Digital.

- UNESCO. (2024c). Inteligencia artificial y educación: guía para las personas a cargo de formular políticas. UNESCO Biblioteca Digital.

- UNESCO. (2024d). Artificial intelligence in education: Competency framework for students. UNESCO Biblioteca Digital.

- Wolff, A., Gooch, D., Cavero Montaner, J. J., Rashid, U., & Kortuem, G. (2016). Creating an understanding of data literacy for a data-driven society. The Journal of Community Informatics, 12(3).

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

OPINIONES DEL SECTOR EDUCATIVO SOBRE LA GOBERNANZA DE LA IA EN LAS INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR

Elizabeth Velázquez
Universidad Autónoma de Nuevo León

Creo que el desafío de la IA en la educación se basa en el miedo de los maestros de ¿cómo usarlo frente a los alumnos?, que les llevan un pie adelante, más sin embargo, lo comparo con el uso de las computadoras en sus inicio que apretar una tecla era una dura decisión, por lo que sucedería, pero a través de los año se ha hecho visible el uso y parte de la vida diaria, tanto que ahora lo trasladamos a los teléfonos inteligentes como parte de la herramienta de trabajo, por lo que la IA lograra establecerse como parte de la vida solo hay que encontrar la mejor forma de usarlo, si no la forma más inteligente de darle uso para el aprendizaje.

Por lo anterior es importante tener una gobernanza de la IA para el manejo ético de su uso responsable, aplicando los valores que nos rigen en la sociedad y el respeto de pertenencia debido a los contenidos que les proporcionaran, para ello se requiere de generar bases y reglas claras que todos podamos seguir de manera homogénea para no caer en el uso indiscriminado, sino más bien inteligente del como Sí podemos contribuir con lo generado, que sea una herramienta para agilizar procesos y no de entorpecer acciones, así como integrarlo con los alumnos de una manera fácil, ágil y divertida del aprendizaje de investigación, siendo la base que al tenerla pueda seguir analizando con su mentes a lo que quieran llegar a obtener.

Y hablando del mito si la IA nos quita trabajo, más bien se crearán otros que serán demandados en función de la evolución y creatividad de su uso en función de los diversos usos que se les den por los especialistas de las diversas carreras que existen en nuestro gran mundo.

OPINIONES DEL SECTOR EMPRESARIAL SOBRE LA GOBERNANZA DE LA IA EN LAS INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR

Ivonne E. Cervera Cetina
RODAI

La integración de la inteligencia artificial en la educación superior presenta desafíos éticos significativos, como la privacidad de los datos, la equidad en el acceso a la tecnología y la toma de decisiones automatizada. Las instituciones pueden abordar estos desafíos estableciendo políticas claras sobre la recolección y uso de datos, asegurando la inclusión y el acceso equitativo a las herramientas tecnológicas, y supervisando los sistemas de IA para evitar sesgos en los algoritmos que puedan afectar negativamente a los estudiantes. Además, deben implementar principios de transparencia y responsabilidad en el uso de la IA.

Las prácticas de gobernanza en la educación superior deben incluir la creación de marcos regulatorios sólidos que aseguren la responsabilidad y transparencia en el uso de la IA. Esto implica la supervisión continua de las aplicaciones de IA, auditorías periódicas de los algoritmos y el establecimiento de comités éticos que revisen el impacto de la tecnología en los procesos educativos. La participación de múltiples partes interesadas en la gobernanza, incluidos estudiantes, académicos y expertos en tecnología, es esencial para promover una gestión inclusiva y responsable.

La adopción de IA tiene el potencial tanto de mitigar como de exacerbar las desigualdades en la educación superior. Por un lado, las herramientas de IA pueden personalizar el aprendizaje y proporcionar acceso a recursos educativos a estudiantes de diversas ubicaciones geográficas y condiciones socioeconómicas, contribuyendo a la equidad educativa. Sin embargo, también existe el riesgo de que la falta de acceso a la tecnología o el sesgo inherente en los algoritmos amplíen las brechas existentes. Las instituciones deben garantizar que las implementaciones de IA sean inclusivas y accesibles para todos los estudiantes.

Las instituciones de educación superior pueden acelerar los cambios en sus métodos de enseñanza-aprendizaje al integrar la IA mediante la adopción de sistemas de aprendizaje adaptativo, que ajusten el contenido educativo a las necesidades específicas de cada estudiante. Además, pueden incorporar herramientas de IA para automatizar tareas administrativas, permitiendo que los docentes se concentren

más en la enseñanza. La capacitación continua del personal académico en el uso de IA también es fundamental para garantizar que se maximicen los beneficios de la tecnología en el proceso de aprendizaje.

CAPÍTULO 5

El Impacto de ChatGPT en la comunicación interpersonal y las habilidades cognitivas de los estudiantes de nivel superior de México

05.

El Impacto de ChatGPT en la comunicación interpersonal y las habilidades cognitivas de los estudiantes de nivel superior de México

Iván Alejandro Olvera Rodríguez
Centro de Investigación en Computación del IPN
Francisco Hiram Calvo Castro
Centro de Investigación en Computación del IPN

Antecedentes

El ícono comercial de la revolución tecnológica en el campo de la inteligencia artificial generativa se llama ChatGPT, un modelo de lenguaje natural desarrollado por OpenAI, basado en la arquitectura GPT que fue lanzado al mercado el 30 de noviembre de 2022, aún en modo de prueba. Tiene la capacidad de analizar millones de datos (de septiembre de 2021 a la fecha) de entre una gran variedad de fuentes consultadas en la World Wide Web (Wikipedia, libros digitales, artículos, noticias, revistas, páginas web, archivos históricos, entre muchos otros), emitiendo respuestas en tiempo real.

De acuerdo con la definición de la empresa OpenAI , ChatGPT (acrónimo del inglés Chat Generative Pre-Trained Transformer), "es un chatbot de inteligencia artificial (IA) que utiliza el procesamiento de lenguaje natural para crear un diálogo conversacional similar al humano. El modelo de lenguaje puede responder preguntas y redactar diversos contenidos escritos, incluidos artículos, publicaciones en redes sociales, ensayos, presentaciones, hacer videos y fotografías, crear códigos y correos electrónicos, aumentando su capacidad para comprender contextos complejos y adaptarse a distintos tipos de conversaciones".

Este chatbot es una herramienta que procesa relaciones contextuales y lingüísticas que utiliza modelos de lenguaje avanzados, entrenados con grandes cantidades de

datos para entender y generar lenguaje natural. Utiliza algoritmos de generación de texto que le permiten analizar estructuras lingüísticas, descomponer y analizar la gramática, sintaxis y semántica del lenguaje para generar respuestas gramaticalmente correctas y contextualmente relevantes, similares a las del humano. Está programado para dar siempre una contestación, por lo que en ocasiones, a falta de información o limpieza de datos, presenta como respuesta las llamadas, entre los científicos computacionales, "alucinaciones ".

En menos de dos años, ChatGPT ha escalado sus modelos transformadores pre entrenados. Inició con la versión GPT-3.5, después pasó al modelo GPT-4 y este año, el 13 de mayo de 2024, lanzó la versión GPT 4-o (o significa omni), asistente que cuenta con un soporte multimodal que puede procesar tanto texto como imágenes; integra herramientas como el DALL-E para generar imágenes basadas en descripciones detalladas; ofrece también creación visual desde texto para presentaciones en power point y otras plataformas.

Tiene la capacidad de mantener una conversación fluida y estructurada en tiempo real y traducción entre múltiples idiomas, con mejor comprensión de contextos y expresiones coloquiales; capacidad para analizar sonidos y convertir texto a voz de manera natural. Puede interpretar y responder descripciones o análisis de contenido de video, ofreciendo sugerencias o explicaciones relacionadas. Cuando la aplicación es utilizada en teléfonos móviles puede traducir lo que capta a través de la cámara de video y describirlo en voz, entre otras muchas tareas que realiza.



No olvidemos que esta herramienta requiere de inteligencia artificial para desarrollar sus funciones e interactuar con el usuario. De acuerdo con la Comisión Mundial de Ética del Conocimiento Científico y la Tecnología de la UNESCO, la IA es "una tecnología potencialmente capaz de imitar o incluso superar las capacidades cognitivas humanas, incluyendo la detección, la interacción lingüística,

el razonamiento, el análisis, la resolución de problemas e incluso la creatividad".
Ante este escenario, en donde la transformación digital y la inteligencia artificial (IA) se están integrando velozmente a más actividades de la vida cotidiana de las personas, en específico, en la educación superior, la UNESCO y diversos científicos se ha encargado de investigar las capacidades, limitaciones y sesgos asociados que tiene ChatGPT, además de analizar críticamente, y mediante investigaciones con métodos cualitativos y cuantitativos, si puede ser capaz de servir como tutor virtual y generar contenido educativo, o en su caso, conocer qué afectaciones puede causar en los modelos de aprendizaje actuales y en la comunicación interpersonal y las habilidades cognitivas de los estudiantes de nivel superior.

Para ubicarnos en el desarrollo de esta investigación, cuando hablamos de comunicación interpersonal nos referimos al intercambio de información que se da entre dos o más personas, ya sea de manera verbal o con el uso de señales no verbales, actividad esencial que se presenta en las relaciones humanas. Los estudios presentados sobre este tópico están centrados en la comunicación interpersonal de los alumnos de educación superior, pero también hay muchos aspectos que impactan en la población en general que hace uso de esta tecnología.

En cuanto a las habilidades cognitivas, entendamos que la cognición es el proceso de construcción del conocimiento por medio de un conjunto de capacidades mentales generadas por nuestros sentidos y desarrolladas a lo largo de los años, como la memoria, la atención, el lenguaje, la creatividad y la planificación. Para este trabajo los rangos de edad presentados en los estudios consultados son generales.

Contexto del desarrollo de la IA generativa

Poniendo en contexto esta revolución tecnológica. Apenas la sociedad está asimilando el veloz avance de los asistentes personales que utilizan IA. Hace pocos años, familiarizarse con los home assistant como SIRI, de la empresa Apple; Alexa, de Amazon Echo; Google Assistant, de Google INC. y Cortana, de Microsoft resultaba algo divertido, ya que tienen la capacidad de escuchar comandos de voz y dar una respuesta a la consulta de cualquier persona; esta puede ser una simple contestación a una pregunta o puede realizar una tarea más compleja, como establecer un recordatorio o reproducir una canción.

El valor agregado que tienen estos dispositivos, a diferencia del ChatGPT, es que sus interfaces están diseñadas con sistemas del Internet de las Cosas (IoT), en donde

pueden interpretar el comando de voz mediante técnicas de reconocimiento de lenguaje natural y con ello ejecutar un conjunto de acciones para controlar apagadores, aparatos electrodomésticos, programar tareas, realizar y recibir llamadas telefónicas o conectarse con cualquier dispositivo compatible con la marca.

Con la llegada de ChatGPT, la interacción entre humanos y máquinas ha experimentado una transformación radical y, a veces, preocupante para las personas que no son tan allegadas a la tecnología. Este asistente virtual, impulsado por una poderosa inteligencia artificial capaz de conversar y resolver dudas o necesidades humanas, utiliza redes neuronales artificiales para maximizar su utilidad. Esta tecnología va más allá de la simple asistencia por voz, revolucionando la manera en que consultamos información, nos comunicamos, aprendemos y cocreamos.

ChatGPT está cambiando las dinámicas sociales, las costumbres de convivencia y comunicación social. En el caso de las interacciones humanas, está sustituyendo en gran medida la confianza que anteriormente los jóvenes tenían con los adultos, ya que ahora prefieren interactuar con un robot para confesar y discutir asuntos personales, buscar apoyo emocional, psicológico y asesoría de manera abierta y cómoda, en lugar de realizarlo con familiares, profesores, amistades, hecho que generaría una disminución en las habilidades sociales y empáticas de los usuarios.

En este punto, sobre la reducción de habilidades de interacción social y emocional se puede destacar que el chatbot tiene un diseño de propósito general, lo que significa que no fue diseñado para fomentar "habilidades sociales y empáticas". La adopción de este tipo de herramientas suele generar un mecanismo transdiagnóstico de la psicopatología, como lo destaca el estudio publicado en la revista Frontiers in Psychology, "ChatGPT outperforms humans in emotional awareness evaluations" .

El beneficio de este dispositivo tecnológico es que puede realizar, resolver y/o crear artículos, redactar y corregir ensayos, hacer resúmenes de libros, traducir textos, escribir novelas y poemas, componer canciones, crear y corregir códigos computacionales, generar ideas para mejorar campañas publicitarias, hacer guiones de marketing para redes sociales, crear un pitch de ventas, entre muchas otras cosas.

Panorama de los usuarios

En la gráfica sobre el factor de utilidad de la IA, publicada por el diario El Economista

se muestra los resultados de un estudio que realizó la Asociación de Internet MX, en donde se destaca que el 55 % de los mexicanos consideran que este chatbot es una herramienta útil para la toma de decisiones en diversos ámbitos de su vida, al cambiar rotundamente las normas sociales preestablecidas sobre los canales tradicionales de consulta para el apoyo y asesoría que debieran seguir las nuevas generaciones.

El grado de influencia de esta herramienta va más allá de lo imaginable. Diversos giros profesionales, industriales, educativos, políticos, artísticos, culturales, de salud, entre otros, están haciendo uso de esta innovación de algoritmos generativos, causando una revolución por sus beneficios, por sus beneficios, pero también estando expuestos a posibles daños éticos y cognitivos a corto y mediano plazo, impactando en la comunicación interpersonal y

En la Revista Ciencia UNAM-DGDC, de fecha 09-06-2023, José Luis Reyes, autor del artículo "ChatGPT. Alcances, limitaciones y dilemas de la inteligencia artificial" , muestra una infografía para hacer alusión a que notas periodísticas, canciones e inclusive discursos políticos han sido escritos por ChatGPT.



Fuente: Asociación de Internet y Knowsky AI.

Figura 5.1. Factor de utilidad de la IA



Fuente: Revista Ciencia UNAM-DGDC.

Figura 5.2. ChatGPT. Alcances, limitaciones y dilemas de la inteligencia artificial

El artículo refiere a una entrevista al Doctor Luis Alberto Pineda Cortés, investigador en el Departamento de Ciencias de la Computación del Instituto de Investigaciones en Matemáticas Aplicadas y en Sistemas (IIMAS), quien argumenta que las escuelas temen que se plagien trabajos escolares, pero a su vez señala que no deberíamos preocuparnos por la IA generativa, ya que las nuevas tecnología suelen genera tendencias sociales imposibles de controlar, y que, cuando se normalizan y son útiles la gente las adopta porque resuelven sus necesidades.

> *"Es deber de los profesores utilizar estrategias pedagógicas que contemplen la posibilidad del plagio, y que no sean resueltas con el famoso copia y pega. Educar más y mejor", Dr. Luis Alberto Pineda.*

Algunos datos sobre el uso de la herramienta. En el primer trimestre de 2023, la empresa de consultoría estratégica de servicios tecnológicos Accenture reportó 303 millones de visitas a ChatGPT en América Latina, y ranqueó a México como el tercer país que más la utiliza, debajo de Brasil y Colombia que ocupan el primero y segundo lugar respectivamente. Por su parte, la Asociación de Internet MX (AIMX) reportó que el 57 % de los internautas nacionales ha utilizado el ChatGPT, y es la llamada generación Z (nacidos entre 1996 y 2012) los que más la utilizan. ChatGPT cuenta con 180.5 millones de usuarios activos al mes de abril de 2024.

Pero no hay que vernos tan fatalistas ante el desarrollo de la IA generativa, ya que el buen uso de ChatGPT o de otras herramientas con este tipo de tecnología, también mejoran las habilidades cognitivas en campos como la creatividad, el pensamiento analítico, la productividad, la resolución de problemas, el aprendizaje y la retención de información, y la colaboración humano-máquina.

Ante el cuestionamiento "¿puede la IA brindar apoyo emocional a los humanos?", los investigadores Joanna Z. Li, Alina Herderich, and Amit Goldenberg, de la Escuela de Negocios de Harvard, realizaron el estidio llamado Skill Over Effort: How GPT Outshines Humans in Reframing Negativity (Joanna Z. Li, 2024), en el que analizan esta intrigante bajo un proceso llamado reencuadre cognitivo, técnica de la terapia cognitivo-conductual (TCC) que ayuda a las personas a mejorar su salud mental y emocional al señalar sus pensamientos negativos, prestar atención a sus causas para luego cambiar el marco a través del contexto de como ven la situación.

El objetivo del estudio pretende reducir las emociones negativas al modificar la interpretación de las situaciones emocionales de las personas. Se capacitaron tanto

a humanos como a GPT-4 mediante contextos emocionales específicos a fin de conocer la calidad de esfuerzos que hacen las personas y las máquinas en función de su efectividad, empatía, novedad y especificidad. El resultado de esta investigación mostró que, mientras la IA sigue al pie de la letra el contexto emocional planteado o programado, los humanos tienen la capacidad de ampliar la perspectiva y los escenarios dispuestos.

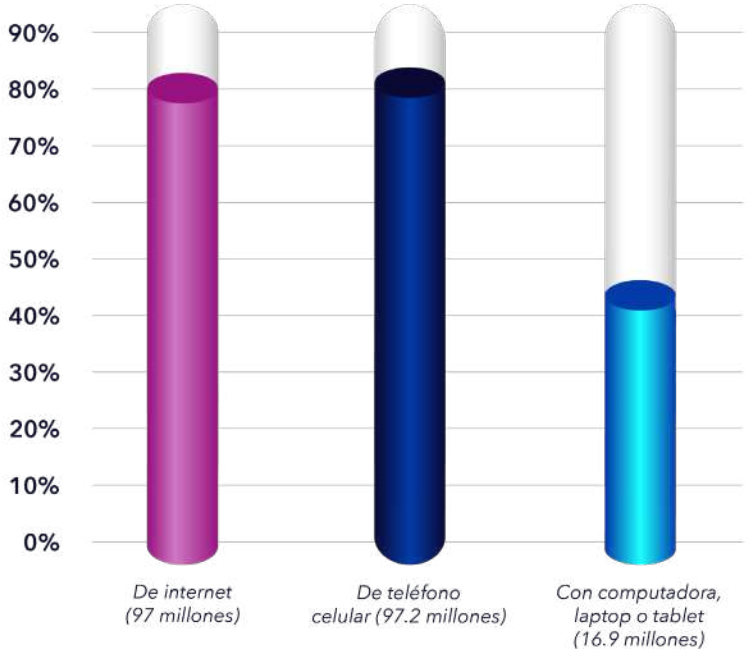
Análisis de la problemática

En lo que concierne a la comunicación interpersonal, desde una perspectiva filosófica se entiende como el proceso mediante el cual los individuos comparten información y emociones, generando un vínculo natural entre la especie humana. Este tipo de comunicación se basa en la interacción y la reciprocidad (emisor- mensaje-receptor), destacando la importancia de la empatía, la comprensión mutua y la co-construcción de la realidad.

Teorías como la del sociólogo Thomas Luckmann (Berger, 2001), parten de la idea de que toda acción comunicativa está sujeta a normas estructuradas de una comunicación colectiva, cimentada en tradiciones sociales, especialmente de orden moral, en donde la comunicación puede evolucionar en contextos sociales específicos de acuerdo con la interacción social que involucra reglas compartidas, como el caso de la comunicación familiar, en la escuela, el trabajo, la iglesia, etcétera.

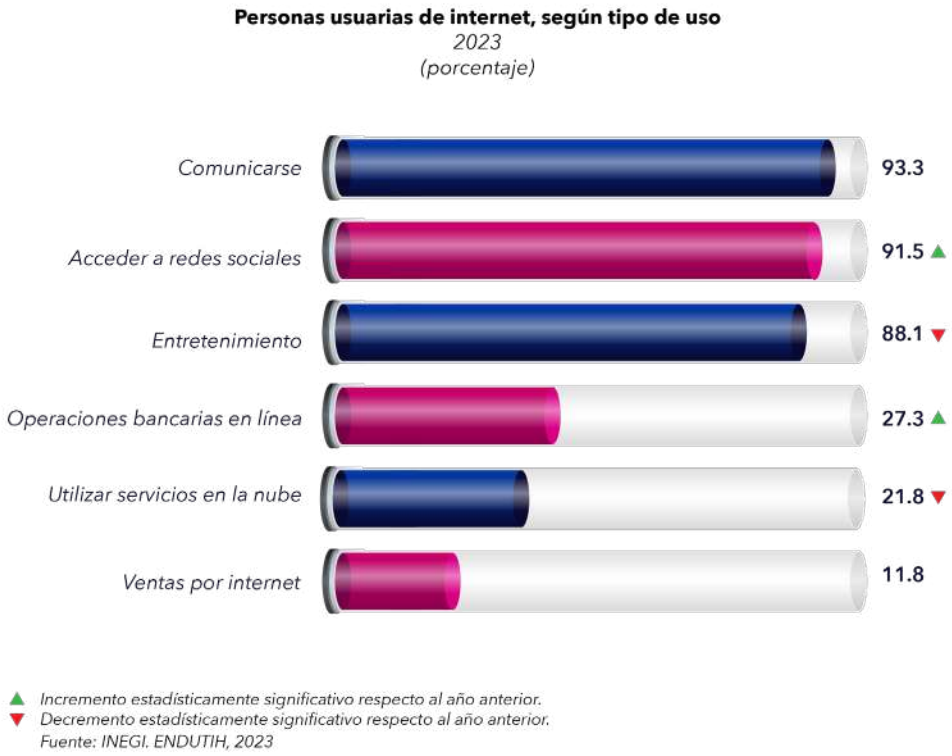
¿Cuál es el grado de afectación que puede presentarse en los estudiantes de educación superior tras el uso constante de aplicaciones y herramientas de inteligencia artificial generativa? Se vive actualmente, en algunos sectores y niveles socioeconómicos con mayor acceso a conectividad y a dispositivos tecnológicos, una conducta centrada en la trasmisión de información cuyo objetivo es establecer una comunicación casual, laboral o de entretenimiento, esto es, nos comunicamos a través de las diferentes rede sociales digitales de forma escrita, por voz, en video y/o por emojis, haciendo de lado la comunicación presencial, cara a cara. Lo anterior, de acuerdo con la Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares (ENDUTIH) 2023.

Figura 5.3. Personas usuarias de internet, según tipo de uso



Fuente: elaboración propia.

Figura 5.4. Personas usuarias de internet, según tipo de uso



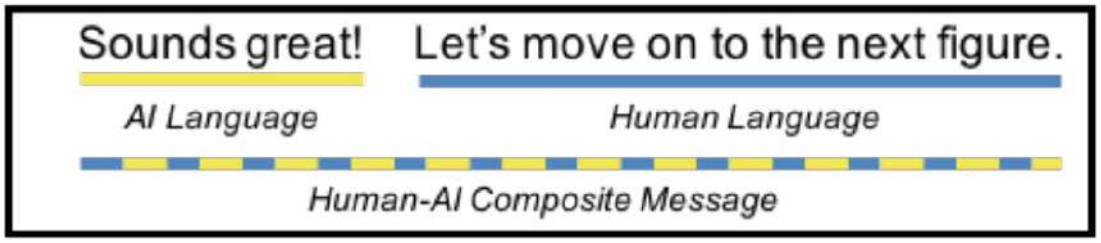
Fuente: Inegi.

Algunos expertos vislumbran que, a mayor interacción con la IA generativa, será más proclive que se den fenómenos como la segmentación social, la anarquía y el individualismo. En el artículo científico AI-Mediated Communication: Language Use and Interpersonal Effects in a Referential Communication Task (Hancock, 2021), de los profesores investigadores Hannah Mieczkowski y Jeffrey T. Hancock, de la Universidad de Stanford, en los Estados Unidos, se investiga cómo la comunicación humana, mediada por dispositivos que utilizan IA afecta el uso del lenguaje y las percepciones interpersonales en una tarea comunicativa referencial.

"La comunicación mediada por IA es una comunicación interpersonal que involucra un sistema artificialmente inteligente que puede modificar, aumentar o incluso generar contenido para lograr objetivos comunicativos y relacionales. La IA está cada vez más involucrada en la comunicación humana y tiene el potencial de impactar aspectos centrales en ella, como la producción del lenguaje, la percepción interpersonal y el desempeño de tareas" (Mieczkowski & Hancock, 2021, p. 17).

Algo interesante de este trabajo es el análisis que realizan respecto al lenguaje humano-máquina, mismo que está estrechamente vinculado con otro aspecto clave de la comunicación humana: la interpersonal. Las personas suelen distinguir una variedad de rasgos de sus interlocutores al momento de entablar una comunicación personal, como calidez, intensión y lenguaje positivo. En el estudio plantearon preguntas y analizaron las respuestas que propinó la IA y los humanos; hay casos en donde la IA parece más humana por responder con expresiones de alago mientras que las respuestas humanas son más frías.

Figura 5.5. Ejemplo de la composición del mensaje entre el ser humano y la IA



Fuente: AI-Mediated Communication: Language Use and Interpersonal Effects in a Referential Communication Task (Hancock, 2021).

En ese sentido, se plantea que, tras el uso constante de un lenguaje positivo y cálido que utilice un chatbot, se puede afectar la comunicación interpersonal, actividad social tradicional que utiliza los preceptos "generar", "elegir", "negociar" y "ejecutar", acciones naturales de comunicación de los seres humanos que la IA, con ChatGPT y otras aplicaciones de OpenAI, ya utilizan.
Si ponemos en contexto los resultados de esta investigación observamos que la asistencia de una herramienta de IA generativa, que sea cálida y personalizada (que nos hable por nuestro nombre y conozca nuestros gustos y costumbres), puede ir formando algorítmicamente un perfil en línea a quien vamos a confiar tareas personales dada su eficiencia, discreción, calidad y velocidad de respuesta.

En el estudio The Influence of Generative AI on Interpersonal Communication Dynamics, realizado por Sumeyya Akdilek, Ibrahim Akdilek y Narissra Maria Punyanunt-Carter, de la Universidad de Kent State, y publicado en IGI Global (Sumeyya Akdilek, 2024), se analiza cómo la inteligencia artificial generativa está alterando las dinámicas de comunicación interpersonal. A través de una investigación detallada el artículo explora las formas en que las tecnologías de IA generativa, como ChatGPT, están impactando la interacción humana.

Se destaca que estas tecnologías pueden facilitar una comunicación eficiente y efectiva, pero también plantean desafíos significativos como la reducción de la profundidad emocional y la autenticidad en las conversaciones. La discusión aborda cómo se presenta una dinámica cambiante en el aula, contrastando la comunicación tradicional con métodos de enseñanza que utilizan IA. El estudio evalúa la eficacia del uso de IA en discusiones grupales y juegos de roles, y se enfoca en si la IA aumenta o disminuye las conexiones humanas.

Toman aspectos sobre el cambio en la dinámica de la comunicación, en donde la IA generativa puede mediar las interacciones académicas ofreciendo respuestas rápidas y precisas. Por otro lado, se analiza el impacto en la autenticidad de la información que brinda la herramienta tecnológica y la interacción emocional, haciendo notar situaciones que pudieran afectar la calidad de las relaciones humanas. Por último, muestran el nivel de adaptación e interacción de los usuarios con entidades no humanas (robots), quienes rompen sin darse cuenta con las normas sociales en torno a la comunicación interpersonal.

El artículo sugiere que, aunque la IA generativa ofrece beneficios claros en términos de accesibilidad y conveniencia para los educadores y los alumnos, es crucial considerar

posibles efectos dañinos a largo plazo en las relaciones humanas, la comunicación interpersonal y la salud mental de los alumnos.

Al retomar el análisis crítico que publicó a finales de 2023 la UNESCO sobre el uso del ChatGPT en la Educación Superior (ChatGPT en Educación Superior: explorando sus potencialidades y sus limitaciones), y al considerar sus posibles capacidades, limitaciones y sesgos asociados en el campo de la investigación, se concluye que es una herramienta útil como asistente en la búsqueda bibliográfica, revisiones sistemáticas y en el proceso de redacción científica y académica. También, a los editores les puede servir en tareas de corrección de estilo, abrirles el panorama sobre nuevas ideas de investigación, crear mejores metadatos, indexación y generar los resúmenes de los resultados de una investigación.

Otro beneficio que menciona este trabajo sobre ChatGPT son las tutorías, las cuales, mediante algoritmos y la gran capacidad de manejo de datos, pueden identificar tendencias y construir sistemas de tutorías inteligentes y personalizados que vayan acorde con las necesidades y patrones de aprendizaje que vaya desarrollando el estudiante durante su estancia escolar. En este caso, el rol de los profesores deberá ser el de un orientador del proceso educativo y de revisor que la información utilizada por los alumnos en los trabajos provenga de fuentes confiables.

Pero ¿ChatGPT podría funcionar como nuestro amigo, filósofo y guía? Para el científico Joyjit Chatterjee, de la Universidad de Hull, en Reino Unido, esta herramienta de IA generativa representa un modelo típico de aprendizaje automático, pero con un toque humano. En el artículo This new conversational AI model can be your friend, philosopher, and guide ... and even your worst enemy , Chatterjee manifiesta que académicos están sorprendidos por su capacidad para escribir un ensayo completo o un trabajo de investigación de manera



humana, y hace que sea prácticamente imposible detectar si el texto fue escrito realmente por un modelo de IA o por un humano, lo que podría ser una preocupación importante para identificar el plagio por parte de estudiantes en universidades y escuelas.

En este mismo trabajo científico, Joyjit hace un llamado ético para que las empresas tecnológicas, como OpenAI, brinden soluciones a fin de gestionar el posible uso indebido de estas herramientas, así como poder asignar al o los responsables del daño psicológico o de autolesión que pueden generar en la sociedad (por ejemplo, potencialmente guiar a un usuario al suicidio).

Por otro lado, al hablar de las habilidades cognitivas de los estudiantes de nivel superior que utilizan ChatGPT como recurso para su aprendizaje, podemos conocer mediante algunos estudios los efectos que está generando esta herramienta en los jóvenes. En el estudio Is it harmful or helpful. Examining the causes and consequences of generative AI usage among university students, del investigador Muhammad Abbas, profesor de la National University of Computer and Emerging Sciences en Pakistán, se analizó la creciente dependencia del uso de ChatGPT y algunas causas relacionadas con la pérdida de memoria.

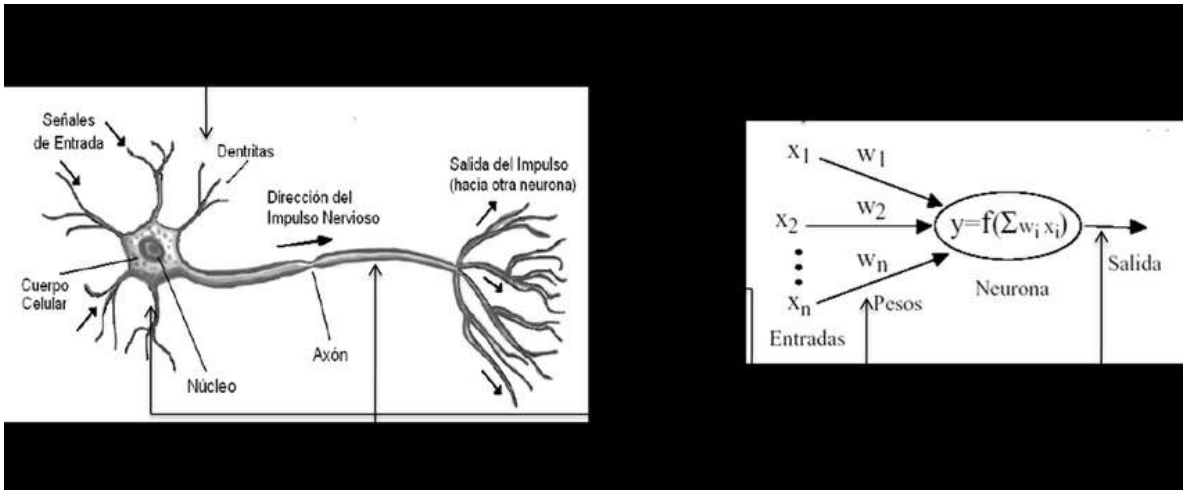
El académico pakistaní trabajó como hipótesis el hecho de que el uso de herramientas como ChatGPT se ha incrementado debido a la carga de trabajo que tienen los alumnos de nivel superior durante un semestre (tareas, responsabilidades y carga excesiva de actividades académicas). Aunado a esto, señala que la complejidad de los proyectos y deberes les genera altos niveles de estrés cuando se acercan fechas de entrega o trabajos finales.

Por otra parte, el estudio refiere que el uso constante de las herramientas de IA generativa puede causar pérdida de memoria y retención de información, como la dificultad para recordar datos o eventos del pasado, y disminuye las condiciones cognitivas y emocionales de los estudiantes. Además, suplanta, de alguna manera, funciones cerebrales que se desarrollan cuando analizamos, buscamos información y realizamos pensamiento crítico, trabajo mental que ayuda a que se formen nuevas conexiones entre neuronas.

Un aspecto relacionado con la codependencia de la tecnología, de gran importancia para trasmitir y sensibilizar a las nuevas generaciones, es el entrenamiento de las redes neuronales. Mientras más utilizamos ChatGPT con prompts , cuando le pedimos

creación de textos, imágenes, videos, etc., estamos haciendo Machine Learning con el robot, y fortalecemos su red neuronal artificial; mientras que la red neuronal humana –que funciona a través de neuronas que procesan la información que recibimos a través de nuestros sentidos y que nos ayudan a coordinar las funciones corporales, el pensamiento, las emociones y el comportamiento– empieza a perder capacidades importantes por la falta de uso.

Figura 5.6. Imagen de comparación entre una neurona biológica y una neurona artificial.



Fuente: elaboración propia

Otro tema muy importante que no se profundiza en este documento científico, pero que deja un precedente para analizar más a detalle, es que los estudiantes manifiestan que sus tutores académicos, en lugar de confiar en sus habilidades y modificar sus procesos de aprendizaje, continúan con los modelos tradicionales de enseñanza.

Vayámonos más allá en el tema de los daños que puede causar la IA generativa. En un estudio del neuropsicólogo, Umberto León Domínguez, de la Universidad de Monterrey, la dependencia al ChatGPT (la denomina 'prótesis cognitiva', sinónimo que se escucha muy alarmante, pero a la vez de relativa importancia atender antes de que se generalice entre la población estudiantil.

El académico tituló su artículo científico Potential cognitive risks of generative transformer-based AI chatbots on higher order executive functions , en el que explica cómo la inteligencia artificial podría perjudicar la capacidad de tomar decisiones, dañar los patrones del habla y significativamente nuestro funcionamiento cognitivo en general, al ser el chatbot funcional como una prótesis cognitiva que resuelve nuestras tareas. Este estudio lo sustentó con base en la investigación Cognitive prostheses for goal achievement, del investigador Falk Lieder, del Instituto Max Planck de Sistemas Inteligentes, de Frankfurt del Meno, Alemania.

La disyuntiva que existe entre estas dos investigaciones radica en que Falk Lieder estudió cómo la IA, a través de soluciones matemáticas, ayuda a las personas a tomar decisiones presentes y orientadas al futuro, y se convirtió en una recompensa inmediata que recibe el cerebro cuando resuelve de manera satisfactoria problemas complejos. Mientras que para el mexicano Umberto Domínguez, en lugar de ser una herramienta útil para la conciencia humana se convierte en una "descarga cognitiva" que puede debilitar nuestras mentes hasta llegar a una atrofia cerebral.

Estas relevantes afectaciones humanas en la comunicación interpersonal y en las habilidades cognitivas de los estudiantes, llevadas al terreno educativo, se convierten en un nuevo reto para los docentes. Los mentores se encuentran en un predicamento por el daño que les puede causar a los alumnos durante el proceso de aprendizaje, pero también, ellos se encuentran en un dilema ético para tomar la decisión si pueden dejar que los alumnos usen o no herramientas con inteligencia artificial generativa, dado que en muchas instituciones no hay autoridad que les marque una línea de uso apegada a programas de estudio, normas oficiales, etcétera.

Otro factor que pone en riesgo la educación superior y que cada vez es más frecuente

en trabajos escolares es el plagio de información. El acceso a información falsa o con sesgos algorítmicos, provenientes de un chatbot que aún presenta errores de entrenamiento, se convierte en un problema sobre la autenticidad de los trabajos, afectando también la dinámica tradicional de aprendizaje que los docentes emplean con sus alumnos.

Al respecto, en el terreno de la ética, de acuerdo con información contenida en la guía rápida de la UNESCO ChatGPT e Inteligencia Artificial en la educación superior, existen ciertos retos e implicaciones éticas a considerar con el uso de esta herramienta. Las recomendaciones no solo se quedan en este documento, la trascendencia e impacto ético que conlleva el uso de la IA generativa obligó a la UNESCO a generar el documento Recomendación sobre la Ética de la IA, basado en el derecho internacional y centrado en la dignidad humana y los derechos humanos, con el objetivo de que los gobiernos generen marcos legales que procuren el desarrollo y uso ético de la IA.

Otro elemento sensible al que están expuestos los estudiantes es la protección de datos personales, información que la aplicación de ChatGPT solicita a los usuarios para utilizar la herramienta. No existe autoridad vigilante y garante de los derechos humanos que los proteja de información que no vaya de acuerdo con su edad, y los dejan expuestos a respuestas inapropiadas y contenidos dañinos. Existen también sesgos cognitivos ante la falta de transparencia sobre el uso de los algoritmos por parte de las empresas; falta de información sobre las fuentes consultadas, lo que puede crear desinformación y hacer que los alumnos tengan errores en sus trabajos.

Conclusiones

Podemos concluir que el impacto de ChatGPT en la comunicación interpersonal y las habilidades cognitivas de los estudiantes de nivel superior es un fenómeno complejo con implicaciones tanto positivas como negativas. Por un lado, ChatGPT es una herramienta poderosa e innovadora que facilita el acceso a la información, la resolución de problemas y la creación de contenido, lo que puede mejorar la eficiencia académica y profesional; sin embargo, la dependencia a esta herramienta pedagógicamente plantea riesgos significativos, como la posible disminución de la profundidad emocional y la autenticidad en las interacciones humanas, además de que manifiesta afectaciones a la memoria y a las capacidades cognitivas de los estudiantes.

Esta dinámica generada con la aparición de las redes sociales digitales, y ahora potencializada con la interacción que se tiene sobre la inteligencia artificial generativa impacta directamente en las relaciones interpersonales. Se debe observar e investigar sobre el grado de apropiación tecnológica que están teniendo los estudiantes con este tipo de herramientas, así como analizar la creación de tipo de identidades online y la calidad de las relaciones interpersonales que se generan en los estudiantes y población en general.

De acuerdo con los estudios presentados y la tendencia que se manifiesta en las nuevas generaciones acerca de buscar apoyo de tipo médico o psicológico al chatbot, en lugar de a familiares u otros adultos, puede debilitar sus habilidades sociales y empáticas.

Por otro lado, los estudios también resaltan la necesidad de un enfoque equilibrado en el uso de esta tecnología en el ámbito educativo. Los docentes enfrentan el desafío de integrar herramientas de inteligencia artificial de manera ética y efectiva, asegurando que los estudiantes no se vuelvan excesivamente dependientes y que mantengan sus habilidades cognitivas y comunicativas esenciales.

A su vez, la educación superior debe adaptarse a esta nueva realidad, y establecer directrices claras, así como el fomento del uso crítico y responsable de ChatGPT. Además, se deben considerar las implicaciones éticas y de privacidad, y garantizar la protección de los datos personales y la transparencia en el uso de algoritmos para evitar sesgos y desinformación. En resumen, mientras que ChatGPT tiene el potencial de enriquecer la educación y la comunicación, su integración debe ser cuidadosamente gestionada para maximizar sus beneficios y mitigar sus riesgos.



COMITÉ ANUIES-TIC

Lic. Jesús Antonio Nevárez Aceves
Coordinador del Proyecto del Sistema Integral de Información Financiera
Universidad Autónoma de Coahuila
Coordinador del Grupo de Administración Electrónica del
Comité ANUIES-TIC y MetaRed México

La obra Gobernanza de la inteligencia artificial en la educación superior, perspectivas y prácticas institucionales ofrece un análisis oportuno sobre la urgente necesidad de integrar la IA en la educación superior de manera ética y transparente.
Desde una perspectiva de los Sistemas Integrales de Información Universitarios (SIIU) y de la administración electrónica, la integración de la inteligencia artificial (IA) plantea una serie de retos que las instituciones deben abordar para garantizar un uso ético, eficiente y efectivo de esta tecnología.

Por ejemplo, la IA requiere grandes cantidades de datos para entrenar y mejorar sus modelos por lo que las universidades deben desarrollar infraestructuras de datos robustas y seguras para que sus SIIU gestionen de manera eficiente esta información e invertir de manera periódica en infraestructura, software y capacitación para mantenerse a la vanguardia, al ser la IA una tecnología en constante evolución.
Considerando que, en cualquier implementación de Sistemas de Información, en las Instituciones educativas, es muy importante considerar cuatro pilares que contribuyen al éxito en la implementación, las cuales son:

1. ***Normatividad:*** definición de las leyes, reglamentos, consideraciones jurídicas que normen el sistema.
2. ***Procesos:*** definición clara del flujo que debe llevar la información, los resultados que debe obtener, las bases de operación del sistema.
3. ***TIC:*** las tecnologías de información y comunicación que se utilizarán en la implementación del sistema.
4. ***Recurso humano:*** el que define las reglas de operación y al final opera el sistema.

Al trasladar este mismo concepto a la IA, podemos decir que es necesario contar con:

1. ***Normatividad:*** regular éticamente el uso de la tecnología, indicando el marco normativo y ético que indique, el uso de los datos de los sistemas de

información.

2. ***Procesos:*** definición clara de donde tomar los datos, para qué y como utilizar la información, basada en métodos, como ejemplo: aprendizaje supervisado o no supervisado, etc.
3. ***TIC:*** la tecnología de información y comunicación que implemente adecuadamente la IA, tomando en cuenta que existen equipos de cómputo y lenguajes de programación (Sparks, Python, etc.) que sirven para este propósito.
4. ***Recurso Humano:*** capacitado en el uso de IA y de las TIC que permitan el diseño adecuado de los instrumentos de diseño de IA, y en especial el uso ético del mismo

Desde el punto de vista de los retos organizaciones, la IA debe utilizarse para mejorar la calidad de los procesos y servicios universitarios por lo que las IES deben establecer mecanismos para evaluar y garantizar la calidad de los datos y de los resultados obtenidos, asegurando la equidad y la no discriminación en la toma de decisiones automatizada.

Para lograr una integración exitosa de la IA en la educación, las IES deben alinear sus estrategias tecnológicas con su visión institucional. Esto implica un enfoque holístico que abarque desde la gestión universitaria hasta la práctica pedagógica en el aula, con el objetivo de que la IA se convierta en una herramienta que potencie el aprendizaje de los estudiantes, al mismo tiempo que permita hacer más eficientes los sistemas de información.

OPINIONES DEL SECTOR GUBERNAMENTAL SOBRE LA GOBERNANZA DE LA IA EN LAS INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR

Netzer Díaz Jaime
Director del Comité de Informática de la Administración Pública Estatal y Municipal A.C.

La integración de la IA en la educación superior presenta desafíos éticos clave como la privacidad de los datos, el sesgo de los algoritmos, la transparencia, el rezago de docentes, la desigualdad en el acceso a la tecnología y la integridad académica. Para abordar estos retos, las instituciones deben implementar políticas de protección de datos robustas, garantizar la diversidad en los datos de entrenamiento para evitar sesgos, adoptar modelos de IA explicables y transparentes, y utilizar la tecnología como herramienta complementaria, no sustitutiva.
Además, es fundamental promover la equidad en el acceso a estas herramientas y actualizar las políticas de integridad académica para prevenir el uso indebido de la IA, educando a estudiantes y docentes en su uso ético.

Las prácticas de gobernanza pueden garantizar la responsabilidad y transparencia en el uso de IA mediante diversas estrategias:

- En primer lugar, establecer marcos normativos y directrices éticas brinda orientación clara para el desarrollo y uso de estos sistemas, asegurando la alineación con valores como la equidad y la privacidad;
- La supervisión y auditorías independientes permiten detectar y corregir posibles sesgos y errores;
- Promover la transparencia en los procesos algorítmicos, permitiendo a los usuarios comprender cómo se toman las decisiones automatizadas;
- Involucrar a múltiples partes interesadas, definir responsabilidades claras y actualizar regularmente las políticas de gobernanza son esenciales para adaptarse a los rápidos avances tecnológicos; y
- Finalmente, la capacitación de los actores involucrados fomenta un uso ético y consciente de la IA.

En conjunto, estas prácticas podrían garantizar un entorno donde la IA se gestione de manera justa, transparente y responsable.

La adopción de la IA en la educación superior puede tanto exacerbar como mitigar las desigualdades. Puede agravar la brecha existente si el acceso a tecnología avanzada es limitado para instituciones con menos recursos, si los algoritmos perpetúan sesgos de género o raza, o si estudiantes y docentes carecen de habilidades digitales.

Por otro lado, puede mitigar desigualdades al personalizar el aprendizaje según las necesidades de cada estudiante, democratizar el acceso a recursos educativos de calidad y detectar necesidades educativas o de bienestar de manera temprana. Para evitar agravar desigualdades, es clave implementar la IA de forma inclusiva, garantizando acceso equitativo, eliminando sesgos y fomentando la formación digital. Las instituciones pueden acelerar cambios en sus métodos de enseñanza al integrar la IA mediante la personalización del aprendizaje, automatización de tareas administrativas y el uso de asistentes virtuales que ofrecen soporte continuo a los estudiantes.

Además, la IA permite análisis predictivos para identificar necesidades de intervención temprana y facilita la creación de experiencias de aprendizaje inmersivas mediante tecnologías como la realidad aumentada. La capacitación constante de docentes en competencias digitales y el fomento de una cultura de innovación son también claves. Al adoptar estas estrategias, las instituciones pueden optimizar procesos, enriquecer la experiencia educativa y mejorar el rendimiento estudiantil.



CAPÍTULO 6

Casos de uso y aplicación de la IA en instituciones de educación superior

Resultados del taller introductorio de inteligencia artificial generativa dirigido a personal administrativo de una universidad pública

06.

Casos de uso y aplicación de la IA en instituciones de educación superior

Resultados del taller introductorio de inteligencia artificial generativa dirigido a personal administrativo de una universidad pública

Carmen H. de Jesús Díaz Novelo
Universidad Autónoma de Yucatán

Alejandro Kantún Ramírez
Universidad Anahuac Mayab

Adrián Soto Girón
Asociación Nacional de universidades e Instituciones de Educación Superior

Introducción

La Inteligencia Artificial (IA) no solo está afectando los procesos académicos de las IES, sino que también implica una profunda transformación en las funciones y roles de todos los actores del ecosistema educativo. Los agentes educativos que se dedican a las actividades de gestión realizan una función importante, ya que operan los procesos de soporte y apoyo. La IA puede mejorar la eficiencia administrativa mediante la automatización de tareas repetitivas, la gestión de datos y la optimización de recursos; esto permite al personal administrativo centrarse en tareas estratégicas (Bates, et. al, 2020).

La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) señala que el 46 % de los empleos podría ser automatizado y realizado por máquinas en corto tiempo, y según el reporte Perspectivas de Empleo 2024, de la propia OCDE, tres de cada cinco trabajadores (60 %) temen perder sus empleos, debido al avance de la inteligencia artificial. La recomendación va hacia una evolución en las competencias de los trabajadores a través de cursos de actualización.
Para Andreoli (2022), la IA en el ámbito de la gestión universitaria "se focaliza en

aplicaciones destinadas a nivel institucional o del sistema en su conjunto para poder automatizar procesos relacionados con la gestión y la administración de la educación". Algunas de las áreas más desarrolladas en cuanto a aplicaciones de IA se presentan en la figura 6.1.

Figura 6.1. Áreas de aplicación de la IA en la gestión universitaria



Fuente: elaboración propia basada en Andreoli, 2022.

Por lo anterior hay que considerar la naturaleza disruptiva de la IA que hace necesaria una gestión de la IES con visión de conjunto por lo que es necesario involucrar a los grupos de interés con un enfoque holístico, la IA involucraría la certificación y validación de todos los agentes educativos, entre ellos el personal administrativo. (Universidad Europea, 2024).

En el presente capítulo se explican los antecedentes que dieron lugar a la impartición de un taller sobre IA al personal administrativo de una IES pública, se describe la metodología utilizada y se presentan los resultados, además, se analiza el impacto en las labores del personal.

Antecedentes

Las IES han visto como necesidad abordar los temas de capacitación, especialmente en el uso de la IA generativa, al abarcar las funciones de docencia, investigación y gestión. En el presente capítulo se muestra el caso de estudio de una universidad pública, que cuenta con una matrícula de más de 30,000 estudiantes y que brinda sus servicios educativos en el sureste del país.

Algunos ejemplos de IES de otros países que han iniciado esfuerzos son Auburn University, que creó un curso de desarrollo profesional sobre la IA para el equipo académico. Northern Michigan University puso a disposición de los estudiantes una versión de paga de ChatGPT (Ford, 2023). En México, la Universidad de Colima (UCol) lanzó un diplomado para docente. En ese contexto, se observa que en las IES en general se promueven cursos, talleres y diplomados hacia su comunidad, lo que se identifica a través de una amplia oferta que se comparte en sitios web y redes sociales,

En cuanto a casos específicos encontramos que, en su investigación, García-Peñalvo (2023) exploró con educadores y otros actores educativos si el ChatGPT (un modelo de lenguaje desarrollado por OpenAI) se percibe como una disrupción positiva o si provoca pánico y resistencia, destacando las percepciones variadas y las reacciones mixtas en la educación tras su lanzamiento.

En la universidad objeto de estudio, los directivos identificaron en el mes de enero de 2024 la necesidad de ofrecer a la comunidad universitaria un primer bloque de capacitaciones sobre inteligencia artificial. Para avanzar en este propósito el área de desarrollo humano convocó a una reunión a los expertos en IA identificados en la IES y a sus autoridades con el objetivo de solicitar una propuesta de los contenidos que podrían ser abordados, así como el enfoque y el público a quien se dirigiría este primer curso-taller. Como resultado de la reunión se determinó que, en una primera etapa, se solicitaría a los directivos de las distintas áreas administrativas proponer a una o dos personas para el curso; se solicitaba personal sin experiencia en el uso dede esta herramienta; con ello, se estimó una participación de alrededor de 40 personas, se platicó que en una segunda etapa se ofrecerían capacitaciones a los profesores universitarios.

El curso estuvo dirigido a 40 participantes conformados por personal administrativo con diferentes años de experiencia. La propuesta de contenidos del curso presentada por quienes serían instructoras, fueron revisados y aprobados por el área de desarrollo

humano y se resumen en la figura 6.2.

Figura 6.2. Propuesta de contenidos del curso Introducción a la inteligencia artificial generativa

Descripción	Objetivo	Temáticas

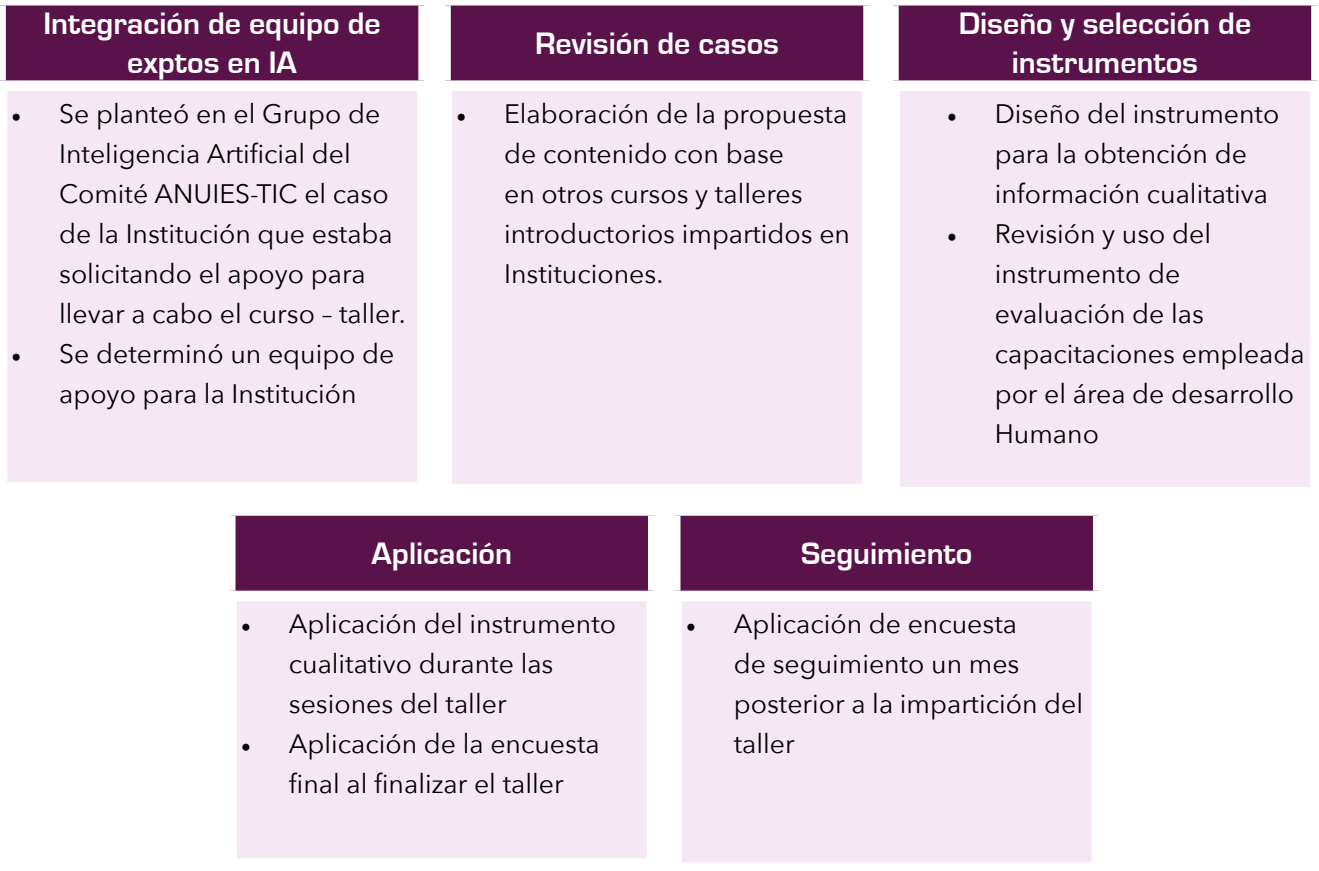
• Proporcionar una introducción a los conceptos básicos de la Inteligencia Artificial (IA) generativa, explorando cómo funciona y cómo puede aplicarse en el ámbito académico y administrativo.
• Los participantes aprenderán sobre las herramientas y tecnologías clave, así como sobre las considereciones éticas asociadas con el uso de la IA generativa
	• Explorar el concepto de IA generativa y sus aplicaciones en diversos campos.
	• Entender cómo funciona la IA Generativa y las herramientas utilizadas en su implementación.
	• Adquirir habilidades prácticas en la elaboración de prompts y el uso de herramientas como ChatGPT, Gemini y Copilot.
	• Analizar las consideraciones éticas relacionadas con el uso de la IA Generativa en el ámbito académico y administrativo
		• Inteligencia Artificial (IA)
		• IA Generativa
		• Prompt
		• Apliaciones de la IA generativa:
		  • ChatGPT
		  • Gemini
		  • Copilot

Fuente: elaboración propia

Metodología

En los análisis de uso de las tecnologías, las metodologías e instrumentos deben ser cuidadosamente analizados y revisados de manera particular para el contexto local, el análisis requiere de una compleja y cuidadosa adaptación de las prácticas, procesos y mecanismos al contexto concreto de la institución a la que se apliquen con propósitos de mitigar riesgos de alejamiento de la realidad específica de la organización, o de caer en simplificaciones excesivas (Castañeda, 2018). Para el desarrollo de la metodología estudio cuantitativo de carácter descriptivo no experimental se estructuró un proceso de cinco etapas, que se presenta en la figura 6.3.:

Figura 6.3. Etapas de la metodología para el estudio cuantitativo de carácter descriptivo no experimental



Fuente: elaboración propia

Se llevó a cabo una categorización de las temáticas que pudieran resultar de interés para la construcción de las dimensiones del instrumento al considerar la identificación de las problemáticas, retos y áreas de oportunidad; y así discutir las posibles líneas de acción para dar continuidad y fortalecer el trabajo institucional.

Para evaluar el impacto y nivel de satisfacción de los participantes, se realizó un estudio cuantitativo de carácter descriptivo no experimental teniendo como instrumento un cuestionario en escala de Likert y preguntas abiertas para reforzar la información. El primer instrumento, una encuesta, consta de 23 ítems divididos en cinco categorías: "temas y actividades", "instructor", "organización", "objetivo del curso" y "nivel de satisfacción". Se destaca que, para fines de análisis, los hallazgos de los apartados "áreas de interés" y "comentarios y sugerencias" serán incorporados a la categoría correspondiente con la finalidad de brindar mayor coherencia y relevancia en su interpretación. El segundo instrumento es un cuestionario semi estructurado con once preguntas:

1. ¿En qué dependencia universitaria labora?
2. ¿Cuántos años lleva laborando en la universidad?
3. ¿Cuáles son los motivos para inscribirse al curso?
4. ¿Cuál es su percepción acerca de la capacidad de comprensión de los nuevos sistemas de IA?
5. ¿Cuál es su percepción acerca de la creatividad como habilidad humana?
6. ¿Qué ejemplos de inteligencia artificial conoces?
7. ¿Utilizas alguna herramienta de IA?
8. ¿Cuál?
9. ¿Cuál será el tema de tu proyecto final?
10. Reflexión acerca del curso (opcional)

En la aplicación, se realizaron 12 encuestas de satisfacción para entender las percepciones de los participantes y hacer mejoras en futuras iteraciones del curso, también se aplicaron 28 cuestionarios con el objetivo de identificar las percepciones y necesidades relacionadas con la IA generativa. Además, se realizaron quince seguimientos después del curso para entender cómo los participantes están aplicando lo que aprendieron en su trabajo diario y proporcionar apoyo adicional si es necesario.

Resultados

El curso Introducción a la inteligencia artificial generativa se llevó a cabo en cuatro sesiones los días 18, 24, 26 y 30 de abril de 2024. Con una duración total de 10 horas y 2 horas de trabajo desde casa, su impartición estuvo a cargo de dos doctoras con formación en tecnologías de información que laboran en áreas administrativas, que cuentan con más de 20 años de experiencia y se han capacitado en IA generativa.

Medición del impacto del curso.

Los resultados de las cuatro secciones del reporte obtenido y su interpretación se describen a continuación.

Temas y actividades

Los resultados de esta categoría muestran que los participantes estuvieron en su mayoría muy satisfechos con los temas tratados y la utilidad de los contenidos aprendidos, ambos con un 75 % de respuestas positivas. Sin embargo, la organización de las sesiones y la utilización de casos prácticos recibieron una respuesta mixta, con un 67 % y un 58 % de respuestas positivas respectivamente. A pesar de esto, el material didáctico y la pertinencia de los contenidos fueron bien recibidos, aunque no tan alto como otros ítems, con un 67 % y un 75 % de respuestas positivas respectivamente. La distribución del tiempo para los temas también fue bien valorada con un 58 % de respuestas positivas.

En correlación con las sugerencias de los participantes, estos sugirieron que se podrían incluir temas relacionados con la educación financiera, el manejo de tablas dinámicas y macros, y el manejo de herramientas de Microsoft más allá de las básicas como Word, Excel y PowerPoint. También se mencionó el interés en aprender más sobre otras herramientas de inteligencia artificial que se pudieran aplicar en sus labores administrativas.

Instructor

En cuanto a la categoría del "instructor", se observa una alta satisfacción entre los participantes. Todos los ítems obtuvieron una respuesta extremadamente positiva, con un 100 % de respuestas positivas en la mayoría de los ítems, y un 83 % en la

provisión de información clara, completa y correcta.

Esto representa que, en general, los participantes están satisfechos con la calidad de la enseñanza y el contenido del curso señalando que las instructoras siempre llegaron puntualmente a las sesiones. Demostraron respeto por el tiempo de los participantes y un tono profesional para las sesiones. Durante las sesiones, relacionaron un tema con otro, remarcaron lo importante, realizaron síntesis y conclusiones, lo que ayudó a los participantes a entender la coherencia y la conexión entre los diferentes temas.

De igual manera, ambas instructoras ayudaron a la comprensión de los temas con ejemplos, analogías, anécdotas lo que hizo que los temas fueran más accesibles y relevantes para los participantes. Aunque hubo un pequeño margen de mejora, las instructoras proporcionaron información clara, completa y correcta la mayoría de las veces, y utilizaron un lenguaje, un ritmo de exposición y un tono de voz apropiado.

Organización

En esta categoría se detectan áreas de atención como la organización de las sesiones y la utilización de casos prácticos, que podrían beneficiarse de mejoras.
La organización del curso fue bien recibida, con un 33% de los participantes calificándola como excelente y un 67% como muy buena. En cuanto al horario del curso, hubo una distribución más equitativa de las respuestas, con un 25% de los participantes calificándolo como bueno, un 25% como muy bueno y un 50% como excelente. El trato del personal del área de capacitación fue altamente valorado, con un 92% de los participantes calificándolo como excelente y un 8% como muy bueno. En cuanto a la organización del curso, algunos participantes sugirieron que se podría mejorar la estructura del curso, posiblemente a través de una plataforma con indicaciones por sesión. También se mencionó que el uso del chat para las evidencias hizo que fuera difícil revisar y leer si se habían enviado más actividades.

Objetivo del curso

En cuanto a si se cumplió con el objetivo del curso, en esta categoría, todos los participantes respondieron afirmativamente, destacando la aplicabilidad de lo aprendido en el curso, el desarrollo exitoso de las actividades solicitadas, el conocimiento adquirido sobre inteligencia artificial y la mejora en la productividad.

Satisfacción

Finalmente, al terminar el curso, los participantes se encontraron en su mayoría satisfechos (75 %), mientras que un 25 % no mostraron satisfacción. Ningún participante se encontró poco satisfecho o insatisfecho. Estos resultados indican que el curso fue bien recibido y cumplió con sus objetivos, y proporcionó a los participantes conocimientos valiosos sobre la inteligencia artificial generativa. Sin embargo, el horario del curso podría ser un área de mejora, ya que no todos los participantes lo calificaron como excelente.

Aprovechamiento

En cuanto al nivel de aprovechamiento de las evaluaciones, si bien el reporte no proporciona detalles específicos, se puede inferir que la mayoría de los participantes completaron y aprobaron las evaluaciones del curso. Los proyectos desarrollados durante el curso abarcan una amplia gama de temas, desde la sustentabilidad financiera hasta la promoción de la transparencia. Las reflexiones finales de los participantes muestran una apreciación general por la información y las actividades del curso. A partir de estos hallazgos, se sugiere que se ofrezcan módulos personalizados o avanzados según el nivel de experiencia y las áreas de interés de los participantes para maximizar la relevancia y la aplicación práctica. También sería beneficioso incluir sesiones informativas claras sobre las capacidades y limitaciones actuales de la IA, y cómo estas tecnologías pueden complementar las habilidades humanas.

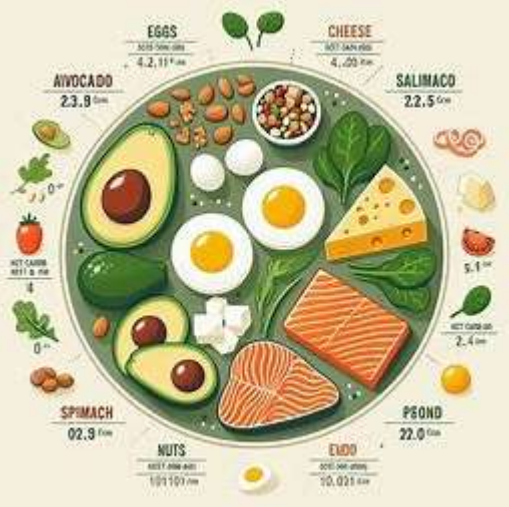
Se seleccionaron seis ejemplos de lo que lograron los participantes que no había tenido contacto con la IA generativa durante el curso - taller, cuatro utilizando la herramienta copilot y dos videos utilizando vidnoz, las imágenes son las siguientes:



Figura 6.4. Jardín zen con rocas y arena

Fuente: elaborado en el curso/taller Introducción a la inteligencia artificial generativa con la herramienta Copilot.

Figura 6.5. Alimentación cetogénica



Fuente: elaborado en el curso/taller Introducción a la inteligencia artificial generativa con la herramienta Copilot.

Figura 6.6. Estrés femenino



Fuente: elaborado en el curso/taller Introducción a la inteligencia artificial generativa con la herramienta Copilot

Figura 6.7. Educación en el futuro



Fuente: elaborado en el curso/taller Introducción a la inteligencia artificial generativa con la herramienta Copilot

Figura 6.8. Parte de la imagen de un video elaborado en Vidnoz para explicar el funcionamiento de un departamento de contabilidad



Fuente: elaborado en el curso/taller Introducción a la inteligencia artificial generativa con la herramienta Vidnoz

Figura 6.9. Parte de la imagen de un video elaborado en Vidnoz presentar una feria de la salud



Fuente: elaborado en el curso / taller introducción a la inteligencia artificial generativa con la herramienta Vidnoz

Sección 3. Inasistencia

La tercera sección del informe muestra el seguimiento de las inasistencias. Se regista una inasistencia, pero no se especifica el motivo. Esto indica que la asistencia al curso fue alta, lo que sugiere un alto nivel de compromiso de los participantes.

Sección 4. Seguimiento posterior al curso

Por último, la cuarta sección del informe presenta los resultados de la encuesta de seguimiento a un mes de haber culminado el curso.

Según los indicadores, la mayoría de los participantes encontraron el curso muy útil (73 %), mientras que el resto lo consideró útil (27 %). Esto indica que el curso fue relevante y valioso para los participantes. En cuanto a si los participantes han tenido la oportunidad de aplicar lo aprendido en el curso, la mayoría (87 %) respondió afirmativamente. Esto sugiere que el curso ha tenido un impacto práctico en las actividades de los participantes. Con relación a la percepción del desempeño de los participantes antes y después del curso, se observa una mejora significativa. Antes del curso, el desempeño promedio en relación con la temática abordada en el curso era del 55.4 %. Después del curso, el desempeño promedio aumentó al 80.6 %, lo que indica una mejora del 25.1 %.

Impacto del curso

Acorde a la información de carácter cuantitativa, se presenta el impacto del curso, integrando

los comentarios vertidos por los participantes en la encuesta aplicada, expresado en fortalezas y áreas de oportunidad en la tabla 6.1.

Tabla 6.1. Fortalezas y áreas de oportunidad del curso/taller introducción a la inteligencia artificial generativa

Aspecto	Descripción
Fortalezas	• El curso ha sido de mucha utilidad tanto en el trabajo como en lo personal, proporcionando confianza a los participantes al realizar sus actividades diarias. • Los participantes apreciaron la calidad de la enseñanza, destacando la claridad de los temas y la amabilidad, comprensión y paciencia de las instructoras. • Los participantes encontraron que el curso fue muy dinámico y les permitió actualizarse en las nuevas tecnologías.
Áreas de oportunidad	• Los participantes expresaron el deseo de que se impartiera un curso enfocado por áreas de trabajo (herramientas de IA para abogados, contadores, etc.). • Se sugirió que se podría ampliar el curso para incluir más actividades prácticas durante las sesiones. • Se recomendó proporcionar materiales o referencias adicionales que puedan ser consultados después de completar el curso. • Algunos participantes expresaron que les gustaría que se impartiera una segunda parte del curso para poder seguir explorando esta herramienta y otras. • Se sugirió que se podría mejorar la estructura del curso, quizás a través de una plataforma con indicaciones por sesión.

Fuente: elaboración propia.

A partir de los comentarios y sugerencias proporcionados por los participantes en la encuesta, se puede apreciar que el curso Introducción a la inteligencia artificial generativa fue bien recibido y valorado positivamente. Los participantes expresaron su satisfacción con la calidad de la enseñanza y el contenido, y destacaron la utilidad de los conocimientos adquiridos.

En cuanto a los resultados cualitativos se realizó un análisis exploratorio utilizando

herramientas de análisis como Excel, matplotlib, python, pandas, Nltk y Wordcloud, con los cuales se encontrando los resultados presentados en la tabla 6.2.

Tabla 6.2. Resultados cualitativos de la información generada por los participantes durante el curso / taller instrucción a la inteligencia artificial generativa.

Participantes	Se observan que los participantes reportan diferentes años de antigüedad en sus respectivas dependencias que van desde uno hasta 27 años.
Motivos para Inscribirse	Los motivos varían, pero todos están relacionados con la curiosidad y el deseo de aplicar la inteligencia artificial (IA) en sus labores.
Percepciones sobre la IA	Hay una diversidad de opiniones sobre la comprensión y creatividad de la IA. Algunos creen que este recurso puede comprender y resolver problemas complejos, mientras que otros piensan que la creatividad sigue siendo una propiedad exclusivamente humana.
Conocimiento de herramientas de IA	Los ejemplos mencionados incluyen asistentes virtuales como ChatGPT principalmente, Google Assistant, aplicaciones de teléfonos inteligentes
Uso de herramientas de IA	Algunos participantes ya utilizan herramientas de IA (ChatGPT y Gemini), mientras que 20 participantes indicaron no utilizar una herramienta de IA generativa.
Proyectos y reflexiones	Los temas de los proyectos abarcan desde la sustentabilidad financiera hasta la promoción de la transparencia. Las reflexiones finales muestran una apreciación general por la información y las actividades del curso.

Fuente: elaboración propia.

La IA puede ser utilizada para entender y replicar procesos creativos humanos, por ello las instructoras consideraron pertinente reflexionar sobre las futuras direcciones y desafíos en la intersección de la IA y la creatividad, considerando cómo las tecnologías emergentes pueden seguir transformando esta capacidad humana y que nuevos paradigmas podrían surgir. (Dartnall, 2013).

Durante el curso los participantes que por primera ocasión tenían contacto con una herramienta de IA generativa hicieron comentarios como:

1. "ya nos quedamos sin chamba",
2. "No me imaginé que una IA pudiera responder de esa manera",
3. "Puede elaborar un plan de nutrición completo para una persona con diabetes".

Entre otras, también se utilizaron herramientas como mentimeter *(https://www.mentimeter.com/es-ES)* adicionales a la aplicación del cuestionario, la figura 10 presenta la opinión de los participantes respecto a la creatividad en la IA.

Figura 6.10. Resultados de la respuesta a ¿qué piensas sobre la creatividad en la inteligencia



Fuente: elaboración propia con apoyo de la herramienta Mentimeter (https://www.mentimeter.com/es-ES)

Con el análisis realizado a la información recabada se presenta los hallazgos y sugerencias:

1.- Diversidad de experiencia

- ***Hallazgo:*** la diversidad de años de experiencia y dependencias sugiere que el curso atrae a una amplia gama de empleados con diferentes niveles de conocimiento y necesidades específicas.
- ***Sugerencia:*** ofrecer módulos personalizados o avanzados según el nivel de experiencia y las áreas de interés de los participantes para maximizar la relevancia y la aplicación práctica.

2.- Percepciones y expectativas:

- ***Hallazgo:*** hay percepciones variadas sobre la capacidad de la IA para comprender y ser creativa, lo que indica un conocimiento mixto y posibles malentendidos sobre las capacidades de la IA.
- ***Sugerencia:*** incluir sesiones informativas claras sobre las capacidades y limitaciones actuales de la IA, y cómo estas tecnologías pueden complementar las habilidades humanas.

3.- Aplicación práctica de herramientas de IA

- ***Hallazgo:*** algunos participantes ya están utilizando herramientas de IA, mientras que otros no, lo que muestra una adopción desigual de la tecnología.
- ***Sugerencia:*** Implementar talleres prácticos y demostraciones en vivo que muestren cómo utilizar herramientas de IA en contextos específicos relacionados con sus roles laborales.

4.- Evaluación y mejora continua:

- ***Hallazgo:*** La satisfacción con el curso es alta, pero hay sugerencias para mejorar la estructura y el contenido.
- ***Sugerencia 1:*** realizar evaluaciones periódicas y ajustes en la estructura del curso, como la integración de plataformas de aprendizaje estructuradas, para mejorar la experiencia de aprendizaje.
- ***Sugerencia 2:*** la integración de módulos avanzados y personalizados según la experiencia y el área de trabajo de los participantes mejorará la aplicación

práctica y la satisfacción general con el curso. Para tal motivo se recomienda la implementación de un LMS de manera sencilla que permita realizar el repaso y selección de rutas acorde al conocimiento de cada participante

Conclusiones

En el ámbito administrativo de las IES la inteligencia artificial tiene el potencial de contribuir a la transformación de la educación al automatizar tareas administrativas y desarrollar habilidades esenciales; siempre se consideran los desafíos éticos y de privacidad asociados. En el caso de la universidad pública presentada se consideró un enfoque mixto que permitió la integración reflexiva de tecnologías de IA para fomentar la alfabetización crítica entre el personal administrativo (Jiang et. al. 2024).

Se identificó que los participantes del curso tienen una amplia gama de antigüedad en la institución y comparten un interés común: la curiosidad y el deseo de aplicar la inteligencia artificial (IA) en sus labores. Sin embargo, sus percepciones sobre la IA varían, ya que algunos la ven como una herramienta capaz de comprender y resolver problemas complejos, mientras que otros creen que la creatividad sigue siendo una propiedad exclusivamente humana. En cuanto al conocimiento y uso de las herramientas de IA, los participantes mencionaron el uso de asistentes virtuales como ChatGPT y Google Assistant, así como aplicaciones de teléfonos inteligentes. Algunos participantes ya utilizan estas herramientas, mientras que otros aún no lo hacen.

En resumen, el curso Introducción a la inteligencia artificial generativa ha demostrado ser beneficioso para los participantes, al proporcionar una comprensión valiosa y práctica sobre las tecnologías de IA. La mayoría de los asistentes expresaron una gran satisfacción con la calidad de la enseñanza y los contenidos, y destacaron la utilidad y aplicabilidad de lo aprendido en sus labores diarias. Sin embargo, se identificaron áreas de mejora, especialmente en la organización de las sesiones y la necesidad de más actividades prácticas.

A futuro, sería benéfico considerar la implementación de módulos personalizados o avanzados que se ajusten a los diferentes niveles de experiencia y áreas de interés de los participantes. Esto permitiría maximizar la relevancia y la aplicación práctica de los conocimientos adquiridos. Además, la integración de sesiones informativas claras sobre las capacidades y limitaciones de la IA podría ayudar a aclarar malentendidos y fortalecer la confianza en el uso de estas tecnologías.

Como una posible línea de investigación que surge del curso se observa que las imágenes que de manera libre realizaron los participantes del curso, personal administrativo de la universidad se ven reflejadas situaciones personales y laborales, valdría la pena considerar el análisis de estas imágenes a fin de identificar patrones relacionadas con áreas de oportunidad para trabajar con el personal universitario.

REFERENCIAS

Referencias

- Ahmad, S.F., Rahmat M.K., Mubarik, M.S. Alam, M.M. y Hyder, S.I. (2021). Artificial Intelligence and Its Role in Education. Sustainability.

- Andreoli, S., Batista, A., Fucksman, B., Gladkoff, L., Martínez, K. y Perillo, L. (2022). Inteligencia artificial y educación: un marco para el análisis y la creación de experiencias en el nivel superior. *https://es.studenta.com/content/117136322/s-art-ia-y-educaci-an-un-marco-para-el-an-ailisis-y-la-creaci-an-de-experiencias*

- Bates, T., Cobo, C., Mariño, O., & Wheeler, S. (2020). Can artificial intelligence transform higher education? International Journal of Educational Technology in Higher Education, 17(1), 42. *https://doi.org/10.1186/s41239-020-00218-x*

- Castañeda De León, L. M. (2018). Factores críticos de éxito para la implementación del gobierno de las tecnologías de la información y comunicación en las universidades públicas de México (Tesis doctoral, Universidad Nacional Autónoma de México). UNAM.

- Dartnall, T. (Ed.). (2013). Artificial intelligence and creativity: An interdisciplinary approach (Vol. 17). Springer Science & Business Media.

- Ford, C. (2023). El movimiento de la IA: de qué manera el equipo docente y los administradores pueden prepararse para ser parte de él. D2L Blog. Recuperado de *https://www.d2l.com/es/blog/estudio-de-ensenanza-y-aprendizaje-como-el-cuerpo-docente-y-los-administradores-pueden-prepararse-para-formar-parte-del-movimiento-de-inteligencia-artificial*

- García-Peñalvo, F. J. (2023). La percepción de la inteligencia artificial en contextos educativos tras el lanzamiento de ChatGPT: disrupción o pánico. Education in the Knowledge Society (EKS), 24(e31279). *https://doi.org/10.14201/eks.31279*

- McCartner, A. (2023). Las 10 principales tendencias tecnológicas estratégicas de Gartner para 2024. Gartner. Recuperado de *https://gartner.es/es/articulos/las-10-principales-tendencias-tecnologicas-estrategicas-de-gartner-para-2024*

- Jiang, J., Vetter, M. A., y Lucia, B. (2024). Toward a 'more-than-digital' AI literacy: Reimagining agency and authorship in the postdigital era with ChatGPT. Postdigital Science and Education. *https://doi.org/10.1007/s42438-024-00477-1*

- Ocaña-Fernández, Y., Valenzuela-Fernández, L. A., & Garro-Aburto, L. L. (2019). Inteligencia artificial y sus implicaciones en la educación superior. Propósitos y Representaciones, 7(2), 536-568. *https://doi.org/10.20511/pyr2019.v7n2.274*

- OECD/CAF. (2022). Uso estratégico y responsable de la inteligencia artificial en el sector público de América Latina y el Caribe. Estudios de la OCDE sobre Gobernanza Pública. OECD Publishing. *https://doi.org/10.1787/5b189cb4-es*

- Observatorio de Inteligencia Artificial en Educación Superior. (2024). Informe OIAES. Universidad Europea de Madrid. Recuperado de *https://universidadeuropea.com/resources/media/documents/OBSERVATORIO_IA_-_Informe_Abril_24.pdf*

- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2023b). Oportunidades y desafíos de la era de la inteligencia artificial para la educación superior: Una introducción para los actores de la educación superior. Recuperado de *https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386670_spa/PDF/386670spa.pdf.multi*

OPINIONES DEL COMITÉ ANUIES-TIC SOBRE LA GOBERNANZA DE LA IA EN LAS INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR

Mtra. Erika Sánchez Chablé
Coordinadora de la Red de Mujeres en TIC del Comité de Tecnologías de ANUIES (ANUIES-TIC) y MetaRed México.
Jefa del Departamento de Seguridad de la Información - CGTIC
Universidad Autónoma del Carmen

La publicación "Gobernanza de la Inteligencia Artificial (IA) en la Educación Superior, Perspectivas y Prácticas Institucionales" nos presenta una mirada profunda y actual sobre el impacto de la IA en las instituciones educativas.

La integración de la Inteligencia Artificial en la educación plantea desafíos éticos cruciales. Uno de estos desafíos radica en la equidad y la inclusión, ya que la IA tiene el potencial de perpetuar sesgos existentes, lo que podría profundizar desigualdades si no se maneja con una gobernanza robusta y consciente de la diversidad.

Esto puede traducirse en evaluaciones sesgadas, recomendaciones de cursos inadecuadas o incluso en la perpetuación de estereotipos de género, raciales, culturales, socioeconómicos, entre otros, en las carreras y profesiones. Por lo que es imperativo que el desarrollo y uso de la IA se realice de forma ética, considerando los derechos humanos, la sostenibilidad ambiental y la mitigación de las desigualdades.

Para ello, las IES deben establecer marcos de gobernanza que no solo promuevan la transparencia y la rendición de cuentas en el uso responsable y ético de la IA, sino que también consideren las perspectivas de género y otros factores interseccionales. Además de promover la diversidad en los equipos de desarrollo de esta tecnología y el uso de algoritmos de IA transparentes y explicables, de modo que se pueda comprender cómo se toman las decisiones y se puedan identificar y corregir los sesgos que puedan presentarse.

Esto implica involucrar a toda la comunidad universitaria en la toma de decisiones sobre la adopción y el desarrollo de estas tecnologías para garantizar que la IA sea utilizada para ampliar el acceso al conocimiento, que se aplique para atender las necesidades específicas de los grupos más vulnerables, así como para personalizar y potenciar el aprendizaje de una manera justa, inclusiva y diversa.



CAPÍTULO 7

Aplicación de la IA en la trazabilidad del talento humano universitario y su impacto en el mercado laboral

Propuesta de modelo ontológico

07.

Aplicación de la IA en la trazabilidad del talento humano universitario y su impacto en el mercado laboral

Propuesta de modelo ontológico

Mtro. Ramiro Adrián Lira Beltrán
Universidad Autónoma de Guadalajara

Dr. José Antonio Orizaga Trejo
Universidad Autónoma de Guadalajara

Dra. Ma. Hidalia Cruz Herrera
Universidad Autónoma de Guadalajara

Introducción

La conceptualización de las personas en las organizaciones tiene varios decenios de estudio. Durante el siglo XX, bajo el enfoque tradicional del sistema capitalista, el ser humano fue visto como un recurso, factor o capital de las organizaciones y su sistema de producción (Chávez y Vizcaíno, 2017).

Desde inicios del presente siglo, dicha conceptualización en las organizaciones está cambiando; hoy estas hablan del Talento Humano (TH) con referencia en las personas con la capacidad de trasladar su conocimiento y capacidades intelectuales al correcto desempeño de una tarea, actividad u ocupación (Michaels, E., Handfield-Jones, H., y Axelrod, B., 2001). Bajo esta lógica, el valor del ser humano se traslada de una visión como un recurso, factor o capital, a una ventaja competitiva o comparativa.

La nueva orientación de TH implica la relación directa de las personas hacia el logro de resultados para la organización, lo que comúnmente se conoce como desempeño basado en resultados. Cada día es mayor la necesidad de orientar la formación de una persona hacia los resultados específicos que requieren o demandan las organizaciones: privadas, públicas, sin fines de lucro o cualquiera que sea la

denominación de la organización.

A partir de la segunda mitad del XX, la masificación de las universidades ha permitido a un mayor número de personas en el mundo contar con una formación universitaria (UNESCO, 2020).

La UNESCO (2020) estimó que durante los últimos 70 años el ingreso a las universidades tuvo un crecimiento exponencial multiplicado por cinco; sin embargo, en los últimos cuatro años la inserción de los jóvenes a las universidades ha mostrado desaceleración, e incluso decrecimiento en algunas regiones del mundo, conforme lo demuestra el informe de la OCDE (2022a) respecto a las tendencias de la educación en el mundo.

La democratización de las Tecnologías de la Información y Comunicaciones (TIC), en especial de Internet y de sus aplicaciones formativas, tales como: Aprende.mx, Coursera.org, Udemy.com, Platzi.com, coderhouse.com, entre otras; están permitiendo a mayor número de seres humanos formarse o complementar sus conocimientos y capacidades personales, educativas, profesionales y laborales.

La Academia Nacional de Ingeniería de los Estados Unidos (2024), presenta 14 retos mundiales en materia de ingeniería, el primero de ellos es el aprendizaje personalizado avanzado bajo el cual infantes, adolescentes y adultos adquieren conocimientos a través de sistemas web automatizados con asistentes virtuales que guían al alumno por los contenidos y rutas de aprendizaje con base en trayectorias de competencias; asimismo, existen modelos avanzados de evaluación académica que evolucionan el proceso formal tradicional de evaluación de aprendizajes por modelos automatizados basados en verificación conceptual y práctica de competencias.

Derivado de la pandemia mundial por COVID-19, el crecimiento de las plataformas de aprendizaje en línea ha sido exponencial; las plataformas se han especializado por perfil de usuarios, temáticas o profesionalización. Su uso y adopción se ha convertido en parte de la política educativa oficial en varias naciones del mundo, como China y Estonia.

A nivel global, la educación formal tradicional está siendo rebasada por la educación formal por medios digitales e híbridos (presencial y a distancia). Cada día mayor número de personas se matricula o registra en este tipo de programas formativos, ya sean plataformas de las Instituciones de Educación Superior (IES) o Plataformas de

aprendizaje generales o especializadas que cuentan con validez oficial o certificaciones técnicas o laborales (UNESCO, 2022).

En este contexto, las IES se están viendo obligadas a innovar y, sobre todo, a flexibilizar sus modelos educativos, toda vez que el mercado productivo y laboral actualmente demanda mayor velocidad y capacidad de resiliencia en la formación de saberes, capacidades, habilidades y valores, es decir, de competencias para la vida y el trabajo (OIT, 2022).

Incluso, el uso de la tecnología, y en particular de la inteligencia artificial, permire innovar en el análisis de los entornos educativos y resolución de problemáticas centrales, como es el caso de la deserción escolar, donde México, Uruguay y Chile unieron esfuerzos para desarrollar un sistema asistido por IA que previene la deserción escolar (OCDE, 2022b).

Hoy, para describir este entorno global, cabe la frase del filósofo Séneca –quien vivió hace más de dos mil años y es considerado una de las figuras principales del estoicismo–: "Largo es el camino de la enseñanza por medio de teorías; breve y eficaz por medio de la práctica".
En el actual contexto mundial hiperconectado, en constante cambio, con condiciones multifactoriales y donde la prontitud es primicia, el reto de las IES es encontrar el balance óptimo educativo que permita la formación de TH resiliente:

> *"Seres humanos conscientes del beneficio de mantener constante su aprendizaje y desaprendizaje, por distintos métodos y medios, generando y aplicando conocimientos teóricos en capacidades prácticas, con el propósito de mejorar su entorno, organización y persona; desde una perspectiva de lo colectivo a lo individual". –Como mencionó Marco Aurelio: "Lo que no es útil para la colmena no es útil para la abeja"–.*

En el mismo sentido que en el ámbito universitario, el mercado laboral también ha sido impactado por las innovaciones tecnológicas modificando no sólo las ocupaciones, sino también, los propios procesos de administración y desarrollo del talento humano. La sistematización, digitalización, automatización y datificación están transformando las tareas, procesos y modelos de las organizaciones; incluso visiones y perspectivas. La inteligencia artificial (IA) está dando luz de sus posibles impactos y del amplio abanico de sus aplicaciones. En el Mercado laboral se prevé que en los próximos años esta tecnología genere fuertes cambios en los ámbitos de detección, atracción,

gestión y retención del TH en las organizaciones. Se prevé que democratizará un conjunto base de competencias transversales en la mayoría de las ocupaciones productivas. (Lira, R. et.al., 2024)

Vivimos en un contexto de profundo cambio, en el que la intersección entre la oferta laboral (talento humano), la educación formal (IES) y la demanda laboral (organizaciones) cambiarán su forma de relacionarse a través o por medio de las nuevas tecnologías y de sus aplicaciones. Tecnologías como la IA permean el mercado laboral en diferentes rutas, y se hace posible una transformación sobre lo que hoy conocemos y actuamos.

Si bien la IA se está integrando a los procesos sustantivos de las IES, dicha introducción es neonata y está orientada hacia aplicaciones y modelos de aprendizaje, así como en la sistematización y automatización de procedimientos en el análisis de datos educativos y de control escolar (Gartner, 2022).

El estudio realizado por la Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI) y Fundación Profuturo (2023), sobre el futuro de la IA en la educación en América Latina, concluye que en la proyección al año 2030, las opiniones de los especialistas respecto al tema son divergentes y las de los académicos son escépticas sobre las posibilidades de su impacto real, donde se observa que los gobiernos nacionales son el actor que debe ejercer el rol de liderazgo en este campo de aplicación de desarrollo digital.

Figura 7.1. Actores y relaciones del mercado laboral



Fuente: elaboración propia.

El principal reto, desde la óptica de las IES, es hacer de las nuevas tecnologías, y en particular de la IA, herramientas de valor para la formación del talento humano, para la utilidad del propio modelo formativo y para garantizar la cobertura de las necesidades de la sociedad y entorno productivo en materia de educación, investigación, desarrollo e innovación –razón de existir de las IES –. Asimismo, la IA ahora es aplicada por las IES como una herramienta efectiva para medir, analizar y tomar decisiones sobre la trazabilidad del TH, desde diversas perspectivas, pero es la más común el mapeo de competencias, en apoyo al propio desarrollo académico, profesional y laboral de las personas.

En este capítulo se explora, desde un enfoque pragmático, la aplicación de la IA en la trazabilidad del talento universitario y su impacto en el mercado laboral.

Hacia la emulación del orientador vocacional

Como lo mencionamos en nuestro artículo sobre la aplicación de la inteligencia artificial en la inserción productiva de estudiantes universitarios (Lira et. al., 2024), cada día más, la aplicación de este recurso tecnológico trastoca las estructuras tradicionales de la gestión de recursos humanos (Hatzius Jan et.al.,2023 y Kai-Fu Lee, 2020), en particular de la forma de trabajar, del contenido y dominio del trabajo, de la creación, actualización y desactualización de competencias, de la reingeniería de perfiles profesionales y, en particular, de los mecanismos y modelos de atracción, gestión y retención del talento humano.

Estamos a poco más de una década de que se cumplan cien años del surgimiento del primer concepto de inteligencia informática expuesto por Alan Turing en 1935; sin embargo, John McCarthy, en 1956, fue quien empleó por primera vez el término 'inteligencia artificial' en la conferencia Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence y dos años más tarde (1959) fundó el primer laboratorio de la especialidad en el MIT (Instituto Tecnológico de Massachusetts, MIT por sus siglas en inglés).

Cabe destacar que el desarrollo de la inteligencia artificial ha sido un esfuerzo colectivo de diferentes investigadores. En sus inicios, y durante el siglo XX, la IA fue un desarrollo abierto que se cerró con la guerra de los primeros productos de mercado desarrollados a inicios del presente siglo desde OpenAI con GPT y Google-DeepMind con Google Brain.

Durante su estudio y desarrollo, la IA ha tenido diversas definiciones, pero de manera general, como lo expresa Herrera (2023, pág. 50): "Las definiciones coinciden en tres ejes fundamentales: el pensamiento y la inteligencia de las personas, la intención de que las máquinas o computadoras logren razonar y tomar decisiones (imitan o igualan la capacidad humana), y la automatización como la estrategia para habilitar la inteligencia de tales máquinas".

Cuando tomamos como objeto de estudio la trazabilidad del TH universitario para aplicar IA, lo primero que encontramos es que el orientador vocacional es el perfil profesional encargado de ayudar a las personas a tomar decisiones informadas sobre su desarrollo profesional y/o laboral. Con base en su guía las personas trazan su ruta de formación y toman decisiones sobre su posibilidades de trabajo; mismas funciones que pueden ser emuladas con el uso de la inteligencias artificial y métodos como la analística avanzada de datos para la evaluación de competencias, el aprendizaje autónomo para el desarrollo de rutas de aprendizaje y/o de formación, e incluso la aplicación de redes neuronales en el desarrollo de modelos predictivos del mercado laboral en relación a la demanda de competencias formativas.

En recientes años, la Comunidad Económica Europea creó la clasificación multilingüe de capacidades, competencias y ocupaciones ESCO (European Skills, Competences and Occupations), la cual funciona como un diccionario que describe, identifica y clasifica las ocupaciones profesionales y las capacidades relevantes para el mercado laboral, la educación y la formación en los países miembros de la Unión Europa.
A la fecha (19 de julio de 2024), la clasificación ESCO brinda la descripción de 3,039 ocupaciones y 13,939 capacidades relacionadas con estas ocupaciones, mismas que pueden ser consultadas en 28 idiomas; y es esta la taxonomía más detallada y comúnmente aceptada por diversos países en el mundo.

En la clasificación ESCO, el perfil del orientador vocacional (profesional / laboral) es descrito como el profesional que presta servicios de información, orientación y asesoramiento a las personas en diversos entornos con el fin de empoderarlas y favorecer su bienestar y su autonomía. Los orientadores vocacionales tienen como objetivo que las personas puedan tomar sus propias decisiones de una manera informada y se conviertan en ciudadanos activos.

A continuación, se presentan, de manera general, las cuatro áreas esenciales de servicio de un perfil profesional de orientación vocacional:

Tabla 7.1. Áreas escenciales del orientador vocacional

Evaluación	• Aptitudes y capacidades • Intereses, creencias y expectativas • Oportunidades formativas y laborales
Asesoría	• Proporcionar información y orientación • Facilitar la toma de decisiones • Canalizar hacia servicios complementarios
Intervención	• Desarrollar un plan de acción o mapa de ruta • Proporcionar apoyo y seguimiento
Documentación	• Métodos y técnicas de orientación • Análisis de trayectoria de los usuarios • Tendencias educativas • Estudios del Mercado laboral • Entorno socioeconómico

Fuente: integración propia con base en ESCO y muestreo aleatorio del servicio en IES.



Debido a que el orientador vocacional es quien instruye, asesora y acompaña la trayectoria de las personas en su formación e inserción laboral, el reto en la aplicación de la IA es emular este perfil profesional –imitar las tareas y acciones de un individuo procurando igualarlas e incluso excederlas– y brindar un servicio óptimo y satisfactorio a las personas que requieran orientación sobre su trayectoria académica, profesional y/o laboral.

Como parte de las investigaciones científicas en torno al estado del arte de las tecnologías disruptivas, observamos que la ciencia de datos, la IA, el aprendizaje automático y el aprendizaje profundo, el cómputo en nube y el internet de las cosas se destacan como los retos tecnológicos que impulsarán transversalmente a los sectores productivos y a los diferentes mercados (Joyanes, 2023), incluido el laboral.

En Lira et. al. (2024) destacamos mediante estudios y análisis de corporativos multinacionales (Deloitte, 2022 y Gartner, 2023a) que existen y se desarrollan diferentes áreas de aplicación de la IA, y detonan las siguientes áreas como las más relevantes de aplicación en el mercado laboral en una perspectiva de cinco años:

- Identificar y evaluar información relevante.
- Analizar y tomar decisiones.
- Coordinar, gestionar, desarrollar y asesorar.
- Monitorear la trazabilidad del talento humano.
- Comunicar y relacionarse públicamente.
- Evaluar el desempeño en actividades productivas.
- Sistematizar, digitalizar y automatizar procesos.
- Formar talento humano.

Para el caso de la aplicación de la IA en la trazabilidad del TH, destacamos los siguientes ámbitos de aplicación como sustantivos para la emulación del servicio

del orientador vocacional mediante el uso de la IA: identificación y evaluación de información relevante; análisis y toma de decisiones de recursos humanos; coordinación, gestión, desarrollo y asesoramiento de las personas; y monitoreo y trazabilidad de TH (Lira et. al., 2024); sin embargo, a manera de reflexión, debemos denotar que tecnología disruptiva también tiene límites de aplicación, por ejemplo, puede generar alucinaciones (Spinak, 2023); resultados inesperados o incorrectos derivados de los modelos de lenguaje, del sesgo en la formulación de los algoritmos, de ineficacias o inconsistencias en el proceso de aprendizaje del aplicativo y, sobre todo, de cualidades humanas que aún no pueden ser incorporadas a la IA como la empatía y aspectos emocionales.

Partiendo del propio uso de la IA hemos utilizado Gemini de Google (2023; ver anexo) para explorar casos de uso de la IA en la orientación vocacional, y se realizó la siguiente solicitud:

Cuándo se solicita: muestra ejemplos de casos de uso actuales de aplicación de IA en la orientación vocacional, describe el tipo de solución y servicios. Utiliza fuentes de información oficiales y/o confiables.

El texto generado por Gemini indicó dos caminos de exploración: 1: Plataformas de evaluación y autodescubrimiento; y 2: Sistemas de recomendación de oportunidades educativas y laborales.

En cuanto a las plataformas de evaluación y autodescubrimiento se indicaron los siguientes servicios y ejemplos de aplicación:

Servicios	Ejemplos
Identificación precisa de fortalezas, debilidades e intereses profesionales.	• CareerOneStop: https://www.careeronestop.org/ • MySkillsFuture: https://www.myskillsfuture.gov.sg/
Sugerencias personalizadas de carreras.	CareerBuilder: https://www.careerbuilder.com/ Pathways: https://pathways.org/
Herramientas de autoexploración profunda.	YouSciense: https://www.youscience.com/

En cuanto a sistemas de recomendación de oportunidades educativas y laborales se indicaron los siguientes servicios y ejemplos de aplicación:

Servicios	Ejemplos
Búsqueda de empleo personalizada y eficiente.	Handshake: https://app.joinhandshake.com/login Indeed: https://mx.indeed.com/
Sugerencias de programas educativos personalizadas.	Coursera: https://www.coursera.org/
Conexión con oportunidades de networking relevantes.	LinkedIn: https://www.linkedin.com/

Al complementar esta información generada por Gemini (ya comprobada[32]) con fuentes de artículos científicos y de análisis (Delecraz, et.al., 2022 y Fray, J., 2021), y considerando las cuatro áreas esenciales de servicio de un perfil profesional de orientación vocacional, identificamos otros caminos o ámbitos de aplicación de la IA en la trazabilidad del talento universitario desde el enfoque de emulación del perfil del orientador vocacional: agentes relacionales como chatbots y asistentes virtuales; y automatización inteligente para la toma de decisiones y procesos de contratación (hiperautomatización).

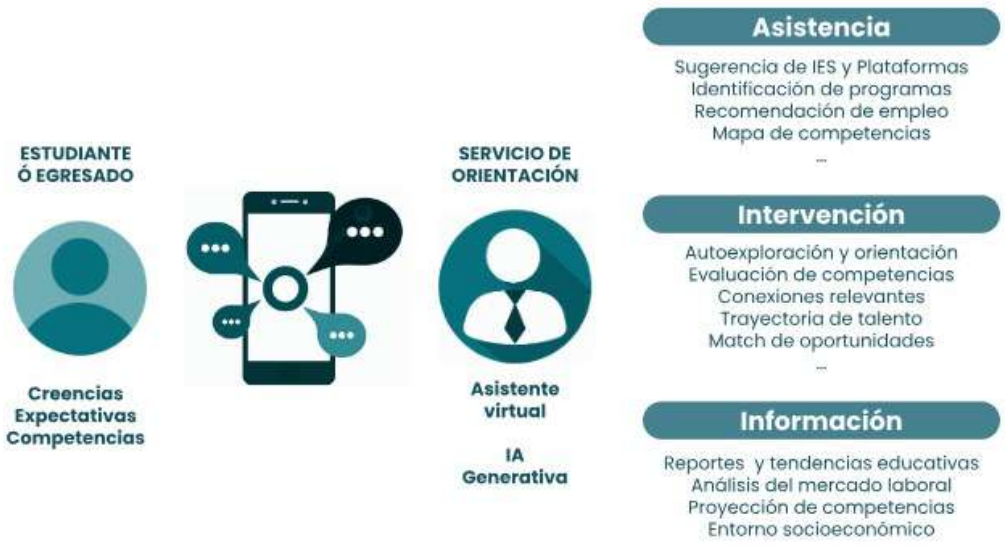
Esta exploración científica y de mercado nos deja ver que la emulación del perfil del orientador vocacional es un camino abierto para abordar la aplicación de la IA en la trazabilidad del talento universitario (profesional y laboral), a efecto de desarrollar un modelo conceptual y tecnológico que permita mejorar el éxito de la inserción laboral de los estudiantes universitarios partiendo de la razón primigenia de apoyarlos en su toma de decisiones respecto a su trayectoria vocacional.

Cabe destacar que la mayoría de los casos actuales de uso de aplicación de IA en el mercado laboral están orientados al ámbito del reclutamiento desde el enfoque del empleador, con baja consideración de las creencias y expectativas de la oferta, porque se asume como prioridad la cobertura de necesidades de la demanda, lo cual puede ser una causa raíz de la rotación del personal, renuncia silenciosa, baja productividad y, en general, de aquellos efectos que demuestran la insatisfacción de la oferta en las condiciones actuales del mercado laboral.

El siguiente infográfico muestra una representación general de la aplicación de la IA desde la perspectiva de la emulación del servicio de orientación vocacional:

[32]*Es importante corroborar la información expresada o resultante de cualquier servicio de GenIA, como lo muestran la leyenda del servicio de Gemini de Google: "Gemini puede mostrar información imprecisa (incluidos datos sobre personas), así que comprueba sus respuestas" (https://gemini.google.com/app).*

Imagen 7.2. Emulación del servicio de orientación vocacional



Fuente: elaboración propia.

Esta emulación mediante IA contribuye a la trazabilidad del TH y su impacto en el mercado laboral ayudando a las personas a realizar un seguimiento más preciso y automatizado para definir sus trayectorias formativas en relación con sus creencias y expectativas sobre el mercado laboral, y alineando a estas creencias y expectativas su realidad, presente y futura, en materia de dominio de competencias personales, académicas, laborales y transversales, a efecto de alcanzar sus metas de vida y trabajo.

Trazabilidad de competencias

Vigo (2013), en su estudio sobre el concepto de competencia, analiza el constructo del término desde sus raíces etimológicas y llega a la conclusión de que existen diversas ópticas de observación del concepto, pero define con claridad que el término más óptimo en relación a la formación educativa de las personas es el que refiere a lo que le compete al individuo, el saber y el aprendizaje como responsabilidad, construcción y apropiación. El propósito de este constructo es que las personas (estudiantes) desarrollen competencias y su saber hacer al desenvolverse con otras personas en ambientes y escenarios que le permitan poner en juego sus capacidades; por lo tanto, el ser competente implica un proceso continuo de aprendizaje a lo largo de la vida.

Bajo este precepto, medir o dar seguimiento a la trayectoria de competencias significa tener la visibilidad del proceso continuo de aprendizaje del estudiante a lo largo de su vida académica y profesional, y sobre esta, identificar y analizar la generación y desarrollo de competencias que va integrando a su perfil.

Desde esta perspectiva, observamos que el constructo de competencias de ESCO se suscribe en la misma línea de pensamiento y asume que las competencias de una persona para su desarrollo personal, educativo, profesional y laboral implican cuatro ejes de competencias:

1. Saberes educativos
2. Capacidades para el trabajo
3. Habilidades transversales
4. Dominio lingüístico

Estos cuatro ejes cuentan con un conjunto de competencias generales y de ellas se derivan competencias más específicas y especializantes hasta llegar al total actual de 13,939 competencias identificadas, las cuales están asociadas a un amplio conjunto de ocupaciones laborales superior a 3,000 posibilidades.

En este entorno relacional entre competencias y ocupaciones laborales la IA, mediante técnicas de machine learning, y aplicando como ejemplo algoritmos de clusterización, nos permite agrupar relaciones e identificar las mejores opciones laborales en función del conjunto de competencias que tiene la persona o individuo; es decir, la IA posibilita una exploración óptima y automatizada sobre las mejores opciones que tienen una persona en su desarrollo profesional o laboral en relación a las competencias que ha desarrollado, e incluso, conocer las competencias que le hace falta generar y desarrollar para poder alcanzar otras opciones laborales más redituables en relación con sus creencias y expectativas de vida y trabajo.

Tabla 7.2. ESCO: Clasificación de competencias

Saberes educativos

- Programas y certificaciones genéricos
- Eduación
- Artes y humanidades
- Ciencias Sociales, periodismo e información
- Administración de empresas y derecho
- Ciencias Naturales, matemáticas y estadística
- Tecnologías de la información y Comunicación (TIC)
- Ingenierías, industrias y contrucción
- Agricultura, silvicultura, pesca y veterinaría
- Salud y bienestar
- Servicios

Habilidades transversales

- Habilidades y competencias básicas
- Habilidades y competencias de razonamiento
- Habilidades de competencias de autogestión
- Habilidades y competencias socuales de comunicación
- Habilidades y competencias físicas y manuales
- Habilidades y competencias para la vida

Dominios lingüisticos

- Lenguas comunes
- Lenguas clásicas

Capacidades para el trabajo

- Comunicación, colaboración y creatividad
- Competencias en materia de información
- Prestar atención y cuidados
- Competencias de gestión
- Trabajar con ordenadores
- Manipular y mover
- Construir
- Trabajar con maquinaria y equipo especializado

Fuente: Clasificación de competencias ESCO.

Estas competencias se asocian a un conjunto de diez ramas ocupacionales y de ellas se derivan ocupaciones más específicas, hasta llegar al registro total de 3,039 ocupaciones. A continuación, se enlistan las ramas ocupacionales de la clasificación ESCO:

1. Ocupaciones militares
2. Directores y gerentes
3. Profesionales científicos e intelectuales
4. Técnicos y profesionales de nivel medio
5. Personal de apoyo administrativo
6. Trabajadores de los servicios y vendedores de los comercios y mercados
7. Agricultores y trabajadores calificados agropecuarios, forestales y pesqueros
8. Oficiales operarios y artesanos de artes mecánicas y otros oficios
9. Operadores de instalaciones, máquinas y ensambladores
10. Ocupaciones elementales

Esta clasificación permite a los países miembros de la Unión Europea homologar las competencias del TH a efecto de brindar un entorno unificado para el mercado laboral, profesional y educativo de la región, mismo que puede ser adoptado, adecuado y/o emulado para otras regiones y economías.

Para el objetivo de este capítulo se presenta la clasificación ESCO como un modelo susceptible de aplicación en materia de trayectorias formativas, profesionales y laborales desde un enfoque basado en competencias, asociando estás a la construcción, apropiación y responsabilidad de conocimientos, aprendizajes y saberes hacer del TH.

En la actualidad, modelos como LinkedIn utilizan algoritmos y aplicaciones de IA para brindar servicios de match laboral; se basan en técnicas tradicionales desde la perspectiva del empleador y le acercan al usuario oportunidades que existen en la esa red. Este tipo de casos son un ejemplo de cómo cada día el valor y aplicación de la IA está creciendo en el mundo.

Para el caso de uso de la IA en IES es necesario destacar, a manera de reflexión, que en estas organizaciones, a diferencia de corporativos multinacionales como LinkedIn, tienen diversas limitaciones que inhiben el desarrollo avanzado de este tipo de iniciativas, como es el caso de la limitada infraestructura tecnológica, la carencia de

recursos monetarios para investigación y desarrollo, e incluso, la propia resistencia al cambio sobre la emulación de funciones humanas.
Retomemos la imagen conceptual 7.1 (actores y relaciones del mercado laboral); ahí se afirma que en el actual contexto global de ese rubro las competencias son el centro de la relación entre los actores estratégicos: oferta, demanda, educación formal (universitaria) y plataformas de aprendizaje.

Imagen 7.3. Modelo ESCO de clasificación de competencias y ocupaciones



Fuente: perfil de ocupación de orientador laboral en clasificación ESCO.

Con el modelo ESCO podemos trazar trayectorias de competencias de los diferentes perfiles ocupacionales e incluso conocer las diversas acepciones o etiquetas alternativas de cada perfil. Esta taxonomía unificada puede ser un punto de partida para modelar aplicaciones de IA en trazabilidad del TH a partir de competencias y ocupaciones; como veremos en la siguiente propuesta ontológica.

Ontología para la trazabilidad del talento universitario con IA
Stancin, K. et. al (2020) menciona que, en las áreas de informática, ciencias de la computación y ciencias de la información y documentación, el concepto de ontología tiene dos dimensiones:

1. ***Teórica.*** Propone una manera de representar un cierto dominio.
1. ***Instrumental.*** Como un instrumento que permite especificar, estructurar y comunicar la descripción relativa a un dominio, haciendo estricta referencia en identificar, describir y representar los conceptos esenciales de una tecnología, así como las relaciones entre ellos y las propiedades de cada concepto.

Construir una ontología comprende cuatro momentos (Santos y Sanchez, 2023):

1. Dominio y alcances de la ontología: definir, clarificar y explicitar el propósito, límites, alcance, metodología y ontologías de referencia.
2. Desarrollo, estructura y organización del contenido de la ontología: definir, clarificar y explicitar las clases, subclases, roles, perfiles, relaciones, facetas, instancias, funciones y axiomas.
3. Transformación de la ontología en un sistema informático: definir, clarificar y explicitar las herramientas de desarrollo, lenguajes de programación, protocolos tecnológicos, sistema de calidad, ambientes de programación y estándares de seguridad.
4. Evaluación de la ontología: realizar una evaluación del producto ante el usuario final con el objetivo de validar si se cumple con la propuesta de valor.

La importancia de construir una ontología radica en que esté método permite diseñar con claridad un concepto y llevar esté a una propuesta tecnológica que se materializa en un producto para el usuario final.

En el caso de la aplicación de la IA en la trazabilidad del TH y su impacto en el mercado laboral, la ontología permite tener claridad sobre el alcance del desarrollo, la arquitectura tecnológica sobre la cual se va a desarrollar, la estructura y organización que se requiere, el proceso de desarrollo para crear el producto final, los requerimientos de soporte, mantenimiento y actualización y, finalmente, la propuesta de valor brindada al usuario.

Como lo hemos mencionado, la IA tiene el potencial de revolucionar el campo de la orientación vocacional al proporcionar herramientas nuevas y eficientes para ayudar a las personas a tomar decisiones informadas sobre su futuro educativo, profesional y laboral.

Con base en el objetivo de este capítulo, a continuación, se presentan la definición y el diseño de una propuesta ontológica general que está en construcción, y que puede contribuir a la definición de otras propuestas, para conceptualizar un sistema de IA que

pueda emular las acciones de un orientador vocacional para permitir la trazabilidad del talento universitario. Se describen propósito, variables, método y algoritmos, y se define el alcance del servicio que puede ser brindado a estudiantes y egresados universitarios.

Tabla 7.3. Ontología para la aplicación de IA en trazabilidad del talento universitario

Propósito	Desarrollar una aplicación de IA emulando los servicios del orientador vocacional para permitir a estudiantes y egresados universitarios la toma decisiones con información certera, veraz y oportuna a efecto de mejorar sus trayectorias personales de formación de talento (competencias) y, con ello, coadyuvar con mejores oportunidades de inserción en el mercado laboral.
Método	Russell y Norvig (2010) clasifican los tipos de IA en cuatro categorías: Sistemas que piensan como humanos; Sistemas que actúan como humanos; Sistemas que piensan racionalmente; y Sistemas que actúan racionalmente. La presente antología se suscribe a la creación de un sistema de IA que piense racionalmente. El método empleado en este sistema de IA se basa en el aprendizaje automático supervisado. En este tipo de aprendizaje, el sistema se entrena con un conjunto de datos de ejemplos o casos etiquetados, donde cada conjunto de datos etiquetado representa el perfil de un estudiante o egresado (creencias y expectativas personales, profesionales y laborales) y su correspondiente elección de formación (carrera universitaria, cursos en plataformas, cursos de educación continua, especializaciones y certificaciones) y de trabajo (servicio social, prácticas profesionales, empleos y emprendimientos); donde la intersección o match entre los conceptos se origina mediante las competencias. El sistema aprende a identificar las características del perfil que están relacionadas con la elección de formación y empleo utilizando esta información para sugerir rutas o trayectorias formativas y laborales a la persona, y a nuevos individuos.

Algoritmos

Con base en el método descrito es posible el empleo de diferentes tipos de algoritmos de aprendizaje automático para desarrollar este sistema de IA que se propone. A continuación, se describen de manera general las tres variantes de algoritmos que se consideran más prometedores para la eficacia y eficiencia del sistema:

1. Árboles de decisión: es un algoritmo de aprendizaje supervisado no paramétrico. Este algoritmo tiene una estructura de árbol jerárquica, que consta de un nodo raíz, ramas, nodos internos y nodos hoja. Su empleo común es el realizar tareas de clasificación y regresión. Este algoritmo es fácil de interpretar y, por ello, se utiliza para generar reglas predecibles. Algunos ejemplos de este tipo de algoritmos son: ID3, C4.5 y CART.
2. Redes neuronales artificiales: las redes neuronales artificiales (ANN, Artificial Neural Network) son un modelo computacional que permite simular el comportamiento del cerebro humano dotando al cómputo de la capacidad de aprender de una manera similar a nuestro cerebro. Las ANN están formadas por neuronas artificiales que son unidades o nodos que reciben información del exterior o de otras neuronas, de manera similar a los impulsos nerviosos que reciben las neuronas del cerebro humano. Estas procesan la información y generan un valor de salida que alimenta a otras neuronas. Las redes neuronales artificiales son un tipo de algoritmo de aprendizaje automático que puede aprender relaciones complejas entre los datos para facilitar la toma de decisiones. Las ANN pueden ser empleadas como algoritmos supervisados o no supervisados en función del tipo de modelo que se desea desarrollar.
3. K-nearest neighbors (KNN): KNN es un algoritmo de aprendizaje automático supervisado que se basa en la idea de que los individuos con perfiles más similares entre sí tienen más probabilidades de tener las mismas elecciones. KNN es un algoritmo de clusterización, es decir, agrupa los casos etiquetados en grupos de perfiles similares y al ingresar un nuevo caso etiquetado lo asigna al grupo más próximo en relación con su similitud. Este tipo de algoritmos son de los más simples y básicos de utilizar en modelos de aprendizaje automatizado. Existen otros algoritmos similares supervisados de clusterización como K-means, CAH (clasificación ascendente jerárquica) y DBSCAN (density-based spatial clustering of applications with noise).

Lo importante en la selección de un tipo de algoritmo y del algoritmo en específico es evaluar distintos para seleccionar aquel que se apega mejor al propósito que perseguimos.

Servicios	Partiendo de la intención de emular los servicios del perfil de orientador /a vocacional, y con base en la clasificación de las cuatro áreas esenciales de servicio de este perfil profesional descritas anteriormente, se establece que de manera general el sistema de IA propuesto deberá brindar como base los siguientes servicios: 1. Evaluación de creencias y expectativas: el sistema puede evaluar las creencias y expectativas de un individuo mediante el uso de cuestionarios y pruebas en línea y contrastarlas contra la realidad (mercado laboral, entorno socioeconómico, oferta formativa, etc.); toma como referencia su contexto situacional. 2. Investigación de opciones formativas y laborales: mediante IA generativa, el sistema puede investigar las diferentes opciones formativas y laborales que están disponibles para un individuo, y toma en cuenta sus expectativas y competencias. 3. Proporcionar información: el sistema puede proporcionar contenidos multiformato (estudios, análisis, reportes, opinión de especialistas) para que el usuario logre mejor entendimiento de su entorno y pueda tomar decisiones conscientes. 4. Brindar asesoría: mediante un asistente virtual, el sistema realiza tareas de asesoramiento para idear una ruta o trayectoria formativa, profesional y laboral personalizada, con base en las creencias y expectativas de la persona. 5. Ayudar a desarrollar un plan de acción: el sistema puede brindar opciones formativas y laborales (presentes y futuras) a la persona para desarrollar un plan de acción alineado a sus propios objetivos profesionales y laborales.

Beneficios	Esta propuesta ontológica para la aplicación de IA en la orientación vocacional tiene una serie de beneficios potenciales, entre ellos: • Accesibilidad: el sistema de IA puede estar disponible las 24 horas del día, los siete días de la semana, lo que lo hace más accesible para las personas que viven en áreas remotas o que tienen dificultades para acceder a los servicios tradicionales de orientación vocacional. Asimismo, el sistema puede integrar funcionalidades y estándares de accesibilidad universal para personas con discapacidad visual u otro tipo de condiciones. • Eficiencia: los sistemas de IA procesan grandes volúmenes de datos de manera rápida y eficiente, lo que permite proporcionar servicios de alta disponibilidad en orientación vocacional de manera más rápida y precisa. • Personalización: el sistema de IA personaliza los servicios que brinda en relación con el perfil del usuario. • Objetividad: el sistema de IA debe brindar output (datos, información y saberes) que provengan de fuentes confiables, que sean certeros y se proporcionen de manera oportuna, para que el usuario pueda tomar decisiones de objetivas (conscientes), a efecto de reducir el sesgo en el servicio de orientación vocacional. • Seguridad. el sistema de IA debe garantizar la privacidad de datos e información de los usuarios. • Institucionalidad. con la construcción de este tipo de ontologías las IES pueden beneficiarse a través de mejorar la planificación académica, la actualización de los programas formativos, eficientar la gestión, desarrollo y acompañamiento del TH, contar con mejores técnicas de evaluación basada en competencias, y dar un salto en la perspectiva de valor de sus estudiantes y egresados en consideración a la satisfacción de los mismos respecto a su inserción laboral en función de su desarrollo académico; es decir, garantizar y mejorar la propuesta de valor actual de las IES.
Reflexiones	Desde una perspectiva ética, es necesario reflexionar sobre los posibles impactos negativos de este tipo de iniciativas, e incluso sobre las limitaciones que pueden inhibir un desarrollo tecnológico de impacto y trascendencia. Por una parte, es ineludible considerar que esta emulación representa la sustitución de funciones u ocupaciones relacionadas a la orientación vocacional y laboral, por lo cual se sugiere una transición efectiva de cambio cultural organizacional. Finalmente, en materia técnica o tecnológica es necesario considerar las limitaciones de infraestructura, equipamiento, dificultades en la integración de sistemas, en la gestión de datos sensibles de los estudiantes, y los retos para asegurar que los modelos de IA sean incluyentes, transparentes y equitativos, entre otros elementos de reflexión.

Fuente: elaboración propia.

Conclusión

La exploración de la IA está abriendo múltiples panoramas de aplicación en el mundo. Si bien su desarrollo aún se encuentra en etapas incipientes, donde gran número de aplicaciones se ubican en la denominada cumbre de las expectativas (Gartner, 2023), su relevancia en las organizaciones se empieza a identificar y ponderar.

La aplicación de la IA en la trazabilidad del TH tiene beneficios directos y tangibles para los tres actores principales del ecosistema: 1. A los estudiantes y profesionistas les permite tener un panorama más claro y preciso sobre sus trayectorias formativas en función de sus creencias y expectativas laborales; 2. A las IES les permite mejorar sus servicios de orientación vocacional y laboral, en análisis de eficiencia en inserción laboral, en planeación educativa y, en general, en el reforzamiento de su valor institucional; y 3. A los empleadores les acerca perfiles que no sólo cumplen con su demanda de competencias sino que también se logra hacer match entre las creencias y expectativas entre ambos, oferta y demanda laboral.

Si bien el futuro de la inteligencia artificial en la educación es incierto y su aplicación en las IES es incipiente, el abanico de aplicaciones de la IA en el sector educativo es muy amplio. Hoy por hoy su exploración está mayormente enfocada en los modelos educativos de enseñanza-aprendizaje y en los procesos administrativos de la gestión escolar. El reto de las IES es institucionalizar una estrategia y un modelo de gobernanza de IA de amplio espectro, que vaya más allá de promover restos de uso de esta tecnología y que se suscriba en la instrumentación de un programa tecnológico de alto impacto y de gran escalabilidad.

Como se ha mencionado, la orientación vocacional es un ámbito que puede brindar un elevado valor agregado a las IES para sus estudiantes y egresados, de manera directa, e indirecta para el mercado laboral y la sociedad en su conjunto, por qué este tipo de sistemas puede también ser brindado desde las IES para la población en general, expandiendo el ámbito de actuación y beneficio de las IES hacia la sociedad.

Nuestra hipótesis es que la aplicación de esta tecnología en la emulación del servicio de orientación vocacional mejora significativamente el éxito de la inserción productiva de estudiantes y egresados de IES, y en general de las personas. considerando sus creencias, expectativas y competencias. El valor de su aplicación en la trazabilidad del talento universitario es incidir de manera positiva en la formación profesional y desarrollo laboral de las personas.

REFERENCIAS

Referencias

- Chávez, E., y Vizcaíno, A. (2017). Talento humano: una contribución a la competitividad organizacional. Mercados y Negocios, (36), 7-20. Universidad de Guadalajara.

- Delecraz, A., et al. (2022). Responsible artificial intelligence in human resources technology: An innovative inclusive and fair by design matching algorithm for job recruitment purposes. Journal of Responsible Technology, 11, 100036. *https://doi.org/10.1016/j.jrt.2022.100036*

- Deloitte. (2022). Tech trends 2022: A human capital perspective. Recuperado el 25 de julio de 2024, de *https://www2.deloitte.com/us/en/pages/consulting/articles/human-capital-technology-trends.html*

- ESCO. (2023). European skills, competences and occupations. Comisión Europea. Recuperado el 25 de julio de 2024, de *https://esco.ec.europa.eu/es*

- Frai, J. (2021). A literature review: Artificial intelligence impact on the recruitment process. International Journal of Engineering and Management Sciences (IJEMS), 6(1), 1-12.

- Gartner. (2022). Hype cycle for higher education, 2022. Recuperado el 25 de julio de 2024, de *https://ekunnen.wordpress.com/2022/10/19/gartnersym-hype-cycle-for-higher-education-2022/*

- Gartner. (2023). 8 learnings from Gartner's Hype Cycle for HR transformation. Recuperado el 25 de julio de 2024, de *https://www.gartner.com/en/articles/8-learnings-from-gartner-s-hype-cycle-for-hr-transformation*

- Google. (2023). Gemini (versión del 19 de julio de 2024): Modelo de lenguaje amplio. Recuperado de *http://gemini.google.com*

- Hatzius, J., et al. (2023). The potentially large effects of artificial intelligence on economic growth. Goldman Sachs.

- Herrera, A. (2023). Capítulo 2: Ética e inteligencia artificial. En Inteligencia artificial en la educación superior: Perspectivas e implicaciones prácticas en las instituciones mexicanas. Las TIC en las IES: Perspectiva México. ANUIES.

- Joyanes, L. (2023). Ciencia de datos: Un enfoque práctico de tecnologías, herramientas y aplicaciones. Alfaomega.

- Lee, K.-F. (2020). La inteligencia artificial y el futuro del trabajo: Una perspectiva china. En El trabajo en la era de los datos. Open Mind BBVA. Recuperado el 25 de julio de 2024, de *https://www.bbvaopenmind.com/articulos/inteligencia-artificial-y-futuro-del-trabajo-perspectiva-china/*

- Lira, R., Orizaga, J., Castañeda, C., y Cruz, H. (2024). Aplicación de la inteligencia artificial en la inserción productiva de estudiantes universitarios. TIES, Revista de Tecnología e Innovación en la Educación Superior, 10, 24-36. https://doi.org/10.22201/dgtic.26832968e.2024.10.14. Recuperado el 25 de julio de 2024, de *https://www.ties.unam.mx/index.php/ties/issue/view/num10/2*

- McCarthy, J. (1956). Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence. Dartmouth College.

- Michaels, E., Handfield-Jones, H., y Axelrod, B. (2001). The war for talent. Harvard Business Press.

- National Academy of Engineering. (2019). The grand challenges for engineering. Recuperado el 25 de julio de 2024, de *https://www.engineeringchallenges.org/challenges/learning.aspx*

- OCDE. (2022a). Education at a glance. Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos.

- OCDE. (2022b). Uso estratégico y responsable de la inteligencia artificial en el sector público de América Latina y el Caribe. Recuperado el 25 de julio de 2024, de *https://www.oecd.org/es/publications/uso-estrategico-y-responsable-de-la-inteligencia-artificial-en-el-sector-publico-de-america-latina-y-el-caribe_5b189cb4-es.html*

- OIT. (2022). Panorama laboral 2022: América Latina y el Caribe. Organización Internacional del Trabajo.

- Profuturo y OIE. (2023). El futuro de la inteligencia artificial en educación en América Latina.

- Russell, S., y Norvig, P. (2010). Artificial intelligence: A modern approach (3ª ed.). Pearson.

- Santos, R., y Sánchez, M. (2023). La ontología como herramienta de representación terminológica: Consideraciones para su construcción. Investigación en

Educación Médica, 12(45). Ciudad de México.

- Spinak. (2023). ¿Es que la inteligencia artificial tiene alucinaciones? Blog Scielo en perspectiva. Recuperado el 25 de julio de 2024, de *https://blog.scielo.org/es/2023/12/20/es-que-la-inteligencia-artificial-tiene-alucinaciones/#:~*
- *=La%20alucinaci%C3%B3n%20(hallucination)%20en%20el,humanos%2C%20creando%20resultados%20inesperados%20o*

- Stancin, K., Poscic, P., y Jaksic, D. (2020). Ontologies in education – state of the art. Education and Information Technologies, 25(5), 5301–5320. *https://doi.org/10.1007/s10639-020-10226-z*

- UNESCO. (2020). Hacia el acceso universal a la educación superior: Tendencias internacionales. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.

- UNESCO. (2022). La encrucijada de la educación superior en América Latina y el Caribe: Informe regional de monitoreo ODS4 - Educación 2030. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.

- Vigo, O. (2013). Polémica alrededor del concepto de competencia. Revista de Investigación y Cultura, 2(1), 122–130. UCV-HACER.

Anexo: solicitud a Google Gemini

Solicitud: Gemini muestra ejemplos de casos de uso actuales de aplicación de IA en la orientación vocacional, describe el tipo de solución y servicios. Utiliza fuentes de información oficiales y/o confiables.
Fecha de Solicitud: 19 de julio de 2024.
Versión: Pública sin costo.

La inteligencia artificial en la orientación vocacional: un análisis técnico formal ampliado.

Introducción

La inteligencia artificial (IA) está revolucionando el panorama de la orientación vocacional, ofreciendo herramientas innovadoras y eficientes para que las personas tomen decisiones informadas sobre su futuro profesional. A continuación, se presenta un análisis técnico formal ampliado de algunos casos de uso actuales de la IA en este ámbito, incluyendo ejemplos adicionales y detalles más específicos.

1. Plataformas de evaluación y autodescubrimiento

Solución: plataformas en línea que emplean cuestionarios, juegos y actividades interactivas para evaluar las aptitudes, intereses, valores y personalidad del individuo. Estas plataformas se basan en algoritmos de aprendizaje automático y procesamiento del lenguaje natural para analizar las respuestas del usuario y generar perfiles detallados.

Servicios:

- Identificación precisa de fortalezas, debilidades e intereses profesionales: La IA analiza las respuestas del usuario de manera precisa y objetiva, identificando sus fortalezas, debilidades e intereses profesionales con mayor exactitud que los métodos tradicionales. Un ejemplo de esta tecnología es el sistema CareerBuilder, que utiliza un algoritmo de aprendizaje automático para evaluar 14 dimensiones de la personalidad y las habilidades del usuario, generando un perfil detallado que se puede utilizar para sugerir carreras y oportunidades educativas.

- Sugerencias personalizadas de carreras: Basándose en la evaluación del perfil del usuario, la plataforma sugiere carreras que se ajustan de manera precisa a sus características y preferencias. La IA utiliza técnicas de matching y clustering para identificar las opciones más relevantes. Un ejemplo de esto es la plataforma Pathways, que emplea un algoritmo de aprendizaje automático para analizar el perfil del usuario y sugerir carreras con alta probabilidad de éxito, considerando factores como las habilidades, intereses y valores del usuario.

- Herramientas de autoexploración profunda: se ofrecen recursos y actividades interactivas diseñadas para que el usuario explore sus intereses y valores de forma más profunda, facilitando el autoconocimiento y la toma de decisiones. La IA puede personalizar estas experiencias en función del perfil del usuario. Un ejemplo de esto es la plataforma YouScience, que utiliza un juego interactivo para evaluar las preferencias del usuario y generar un perfil de personalidad detallado, junto con recomendaciones de carreras y oportunidades educativas personalizadas.

Ejemplos:

- ***CareerOneStop: https://www.careeronestop.org/***
- ***MySkillsFuture: https://www.myskillsfuture.gov.sg/***
- ***CareerBuilder: https://www.careerbuilder.com/***
- ***Pathways: https://pathways.org/***
- ***YouScience: https://www.youscience.com/***

2. Sistemas de recomendación de oportunidades educativas y laborales

Solución: algoritmos de IA que analizan el perfil del individuo y los datos del mercado laboral para sugerir oportunidades educativas y laborales relevantes. Estos sistemas se basan en técnicas de aprendizaje automático, minería de datos y análisis de redes sociales para procesar y analizar grandes cantidades de información.

Servicios:

- Búsqueda de empleo personalizada y eficiente: la IA busca en bolsas de trabajo, bases de datos corporativas y redes sociales para encontrar oportunidades que

coincidan con las habilidades e intereses del usuario, aumentando la eficiencia en la búsqueda de empleo. La IA puede priorizar las oportunidades más relevantes y filtrar las que no se ajustan al perfil del usuario. Un ejemplo de esto es la plataforma Indeed, que utiliza un algoritmo de aprendizaje automático para analizar el perfil del usuario y sugerir empleos relevantes, considerando factores como las habilidades, experiencia y ubicación del usuario.

- Sugerencias de programas educativos personalizadas: el sistema recomienda programas de formación, cursos y certificaciones que pueden ayudar al usuario a alcanzar sus objetivos profesionales, optimizando su desarrollo profesional. La IA puede considerar factores como el costo, la duración y la reputación de los programas educativos al realizar las recomendaciones. Un ejemplo de esto es la plataforma Coursera, que utiliza un algoritmo de aprendizaje automático para sugerir cursos en línea y programas de certificación relevantes para el perfil del usuario, considerando sus intereses, habilidades y objetivos profesionales.

- Conexión con oportunidades de networking relevantes: la plataforma facilita la conexión con profesionales y empresas relevantes para el sector de interés del usuario, ampliando su red de contactos. La IA puede identificar a personas con perfiles similares o que trabajan en empresas de interés para el usuario. Un ejemplo de esto es la plataforma LinkedIn, que utiliza un algoritmo de aprendizaje automático para sugerir conexiones con profesionales relevantes para el sector de interés del usuario, basándose en su perfil, experiencia y habilidades.

Ejemplos:

- ***Handshake: https://app.joinhandshake.com/login***
- ***LinkedIn: https://www.linkedin.com/***
- ***Indeed: https://mx.indeed.com/***
- ***Coursera: https://www.coursera.org/***

OPINIONES DEL COMITÉ ANUIES-TIC SOBRE LA GOBERNANZA DE LA IA EN LAS INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR

Ing. Erick Yesser Rodríguez Arreola
Jefe del Centro de Respuestas a Incidentes de Seguridad de la Información de la CGTI. Universidad Autónoma de Chihuahua.
Coordinador del Grupo de Gestión Interinstucional y con Proveedores de Servicios de TIC del Comité ANUIES-TIC y MetaRed México.

La presente publicación explora el potencial transformador y los desafíos que representa la incorporación de la Inteligencia Artificial en el ámbito educativo. Uno de los desafíos éticos críticos en la integración de la IA es la protección de datos y la privacidad de la información. Las IES deben abordar este desafío implementando prácticas robustas de gobernanza que prioricen la seguridad de los datos y la transparencia en el uso de IA.

Las prácticas de gobernanza efectivas deben garantizar que los algoritmos de IA sean auditables y que las decisiones automatizadas puedan ser explicadas y justificadas. Esto es esencial para mantener la confianza en las instituciones educativas y asegurar que los sistemas de IA operen de manera responsable. Además, las políticas de ciberseguridad deben estar alineadas con los principios éticos, para evitar que la adopción de IA conduzca a la vigilancia excesiva o la explotación de vulnerabilidades en los sistemas educativos.

Sin lugar a dudas, la incorporación de la IA abre un mundo de posibilidades en las educación superior, por lo que es esencial enfrentar cuidadosamente los desafíos éticos y de seguridad que plantea esta tecnología. Al implementar prácticas de gobernanza sólidas y promover una cultura de la ciberseguridad, las instituciones pueden aprovechar al máximo el potencial de la IA, mejorando la calidad de la educación y protegiendo la privacidad de sus estudiantes y del personal.



CAPÍTULO 8

Construcción intencional del futuro con IA, SC y XR desde la educación superior.

08.

Construcción intencional del futuro con IA, SC y XR desde la educación superior.

Claudia Marina Vicario Solórzano
Instituto politécnico Nacional

Introducción a la triada IA, SC y XR

La construcción intencional del futuro de la educación superior se encuentra en un punto de inflexión, impulsado por la convergencia de tecnologías disruptivas como la inteligencia artificial (IA), los semiconductores (SC) y la realidad extendida (XR). Estas tecnologías transforman el panorama educativo y redefinen las metodologías de enseñanza-aprendizaje, pues cada una de ellas puede ser considerada una tecnología educativa. En los últimos años, particularmente la IA se ha convertido en un motor clave para la personalización del aprendizaje, al permitir a las instituciones educativas adaptar sus enfoques a las necesidades individuales de los estudiantes, pero es el proósito de esta contribución colocarla junto a las otras dos tecnologías para hacer una sinergia simbiótica intencionada que aproveche las oportunidades del Nearshoring en México.

Para fines de este trabajo podemos entender a la inteligencia artificial como la capacidad de una máquina para imitar funciones cognitivas humanas, como el aprendizaje y la resolución de problemas. Esta utiliza tecnología basada en algoritmos, heurísticas y modelos matemáticos para procesar datos y tomar decisiones a partir de patrones aprendidos.

En el contexto educativo, dicha tecnología puede personalizar la experiencia de aprendizaje, al adaptarse a las necesidades individuales de los estudiantes y al mejorar la eficiencia del proceso educativo (Chan, 2023). Además, este recurso se utiliza en diversas aplicaciones, desde sistemas de tutoría inteligente hasta herramientas de evaluación automatizada, lo que permite una enseñanza más interactiva y centrada en el estudiante (Ilić et al., 2021).

Según (Dwivedi et al., 2023), la IA puede facilitar un aprendizaje más interactivo y adaptativo, lo que a su vez puede mejorar la retención del conocimiento y la participación de los estudiantes. Por otro lado, los semiconductores son fundamentales para el desarrollo de dispositivos que soportan estas tecnologías, y permiten la creación de infraestructuras educativas más eficientes y accesibles. La miniaturización y el aumento de la capacidad de procesamiento de los chips han hecho posible la integración de la IA en plataformas educativas novedosas, lo que permite una experiencia de aprendizaje más rica y dinámica (Radamson et al., 2019).

Por su parte, la realidad extendida (XR) es un término que engloba tecnologías como la realidad aumentada (AR), la realidad virtual (VR) y la realidad mixta (MR). Estas crean entornos inmersivos que combinan el mundo físico con elementos digitales, y ofrecen experiencias interactivas enriquecedoras. En el ámbito educativo, la XR se utiliza para simular situaciones del mundo real, lo que permite a los estudiantes practicar habilidades en un entorno seguro y controlado (Ong et al., 2021). Por ejemplo, en la educación de las ciencias, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas –también conocida como educación STEM por sus siglas en inglés– la XR ha demostrado ser efectiva para mejorar la comprensión de conceptos complejos al proporcionar visualizaciones tridimensionales. Estas tecnologías permiten la creación de entornos inmersivos que simulan situaciones del mundo real, lo que es especialmente beneficioso en disciplinas como la medicina, la ingeniería y las ciencias naturales. Según Ong et al. (2021), la XR puede mejorar la comprensión conceptual y la retención de información al proporcionar experiencias prácticas que son difíciles de replicar en un aula tradicional. Además, la XR fomenta la colaboración entre estudiantes a través de entornos virtuales compartidos, lo que promueve habilidades interpersonales y trabajo en equipo (Kuleto et al., 2021).

La combinación de IA y XR tiene el potencial de revolucionar la educación superior al crear experiencias de aprendizaje más inclusivas y accesibles para todos los estudiantes. A medida que avanzamos hacia un futuro donde la educación superior se entrelaza de formas más estrechas con estas tecnologías, es crucial abordar los desafíos éticos y sociales que surgen día con día. La implementación de IA en la academia plantea nuevamente preguntas sobre la privacidad de los datos y la equidad en el acceso a la tecnología. Chan (2023) destaca la necesidad de un marco educativo que garantice la adopción responsable de la IA, con la finalidad de asegurar que todas las partes interesadas comprendan sus responsabilidades y puedan actuar en consecuencia.

Por otro lado, los semiconductores (SC) son materiales con propiedades eléctricas únicas que permiten controlar el flujo de corriente eléctrica, ya que tienen una conductividad entre los conductores y los aislantes. Dichos componentes son esenciales para la fabricación de dispositivos electrónicos como microchips, procesadores y sensores, incluidos los que habilitan la IA y la XR. La miniaturización de los semiconductores ha permitido el desarrollo de circuitos integrados cada vez más potentes y eficientes, lo que a su vez ha facilitado la implementación de tecnologías avanzadas en diversos ámbitos, incluyendo la educación (Radamson et al., 2019) .

Es por ello que en el ámbito educativo, los semiconductores son la base tecnológica que posibilita el desarrollo de hardware avanzado y la infraestructura digital necesaria para integrar recursos como la inteligencia artificial y la realidad extendida en los procesos de enseñanza-aprendizaje altamente inmersivos. Además, estos dispositivos son esenciales para el procesamiento de datos en tiempo real, lo que resulta crucial para aplicaciones de IA que requieren análisis instantáneos y decisiones rápidas (Wang et al., 2021). No obstante, la integración de semiconductores en dispositivos educativos debe considerar la sostenibilidad y el impacto ambiental de su producción y diseño. En este contexto, la colaboración entre instituciones educativas, gobiernos y la industria es esencial para desarrollar políticas que promuevan un uso ético y responsable de estas tecnologías, y se asegure que la educación superior no solo se adapte a las demandas del futuro, sino que también contribuya al bienestar social y cultural.

Hoy en día, la interconexión de la IA, la XR y los SC está transformando la educación superior, y crea nuevas oportunidades para el aprendizaje y la enseñanza; pero también le exige a las universidades renovar y refrendar su compromiso ante la sociedad sociedad en el desarrollo sostenible como garante de la generación, preservación, transmisión y aplicación del conocimiento socio-tecno-científico como se analiza a continuación.

El nearshoring y su impacto en la educación superior mexicana

El nearshoring, definido como la práctica de trasladar procesos de producción o servicios a ubicaciones geográficas más cercanas al mercado objetivo, ha cobrado relevancia en el contexto actual de la globalización y la transformación digital del país. Esta estrategia permite a las empresas reducir costos logísticos y mitigar

riesgos asociados con la distancia, como las diferencias culturales y los problemas de comunicación (Hassel et al., 2022). En el ámbito de la educación superior, dicha práctica se presenta como una oportunidad para que las universidades colaboren con empresas locales y regionales, y faciliten la transferencia de conocimientos y la creación de programas de formación que respondan a las nuevas necesidades del mercado laboral.

Según Piatanesi y Arauzo-Carod (2019), el nearshoring se enfoca en la reducción de costos y en la mejora de la calidad del servicio, además de la reducción de tiempos de entrega; lo que puede resultar en una ventaja significativa para las empresas que lo han implementado. En este sentido, las universidades pueden desempeñar un papel crucial al formar profesionales capacitados que se alineen con las demandas del mercado, contribuyendo así al desarrollo económico y social de la región particularmente en áreas críticas del campo disciplinar de las TIC como son: electrónica, cómputo, informática, robótica, mecatrónica, telecomunicaciones, ciencia espacial, IA y ciberseguridad; entre las más importantes.

En dicho contexto, la convergencia de tecnologías emergentes, como la inteligencia artificial, los semiconductores y la realidad extendida, resulta clave para el nearshoring. La IA, por ejemplo, permite optimizar procesos y mejorar la toma de decisiones en tiempo real, lo que es esencial para las empresas que buscan adaptarse rápidamente a las demandas del mercado (Chan, 2023). Los semiconductores son fundamentales para el desarrollo de dispositivos tecnológicos que soportan estas innovaciones, y facilitan la creación de infraestructuras educativas más eficientes y accesibles (Xiang et al., 2021). La XR ofrece nuevas formas de enseñanza-aprendizaje, y permite a los estudiantes experimentar situaciones del mundo real en un entorno controlado (Zataraín-Cabada et al., 2022). La combinación de estas tecnologías no solo mejora la calidad de la educación, sino que también prepara a los estudiantes para un mercado laboral en constante evolución, donde las habilidades tecnológicas que también las utilizan son cada vez más valoradas (Ilić et al., 2021). Así, el nearshoring se convierte en un catalizador para la innovación educativa, al promover la colaboración entre instituciones académicas y empresas tecnológicas.

Con miras al futuro, el nearshoring, junto con la IA, los SC y la XR, tiene el potencial de redefinir la educación superior; la simbiosis entre estas tecnologías y el sistema educativo abre paso a modelos de educación transdigitales (Palacios, 2022) y modelos de aprendizaje más personalizados, dinámicos y adaptativos, donde los estudiantes adquieren conocimientos y desarrollan habilidades prácticas que son directamente

aplicables en el entorno laboral (Kuleto et al., 2021).

Para que este futuro sea posible, es fundamental que las instituciones educativas adopten un enfoque proactivo en la integración de estas tecnologías en sus currícula. Esto incluye la formación continua de docentes en el uso de herramientas digitales con estas características y la creación de alianzas estratégicas con empresas del sector (Ilić et al., 2021) en la búsqueda de agilizar su adopción. Además, se deben establecer políticas que fomenten la investigación y el desarrollo en estas áreas, para asegurar que las universidades se mantengan a la vanguardia de la innovación, y preparen a las futuras generaciones para enfrentar los desafíos del mundo laboral de las industrias y sociedades 5.0.

De acuerdo con German Escorcia (2024) la iniciativa "Chips and Science Act" (2022) de EE.UU. y la relocalización de empresas ofrecen oportunidades de inversión en infraestructura y tecnología en México de modo que en el país se puede formar talento especializado en programación algorítmica y fabricación de componentes, lo que es crucial para la industria de semiconductores; por lo que se podrían implementar proyectos de desarrollo en un horizonte de diez años, para alinear la educación superior y la innovación con las necesidades del mercado global.

En esa misma línea de ideas, los procesos de clusterización educativa realizados en el Itsmo de Tehuantepec para el proyecto de Zonas Económicas Especiales por la Red LaTE México entre el 2017 y 2018 (Vicario, 2021, p. 25) son particularmente inspiradores para llevar a cabo nuevamente talleres de dos o más hélices que permitan generar nuevas cadenas productivas, al considerar el diseño de otras vocaciones tecno-científicas ahora centradas en la base de la triada AI, SC y XR, y redefinir las ofertas formativas de las universidades sin perder la identidad local y regional.

Papel crucial de la IA en los semiconductores (SC)

La inteligencia artificial desempeña un papel crucial en la evolución y optimización de la industria de semiconductores (SC), un sector que se encuentra en el corazón de la transformación digital y la tecnológica. La IA no solo facilita la innovación en el diseño y fabricación de semiconductores, sino que también optimiza los procesos de producción, lo que resulta en una mayor eficiencia y reducción de costos. En el diseño de tales componentes, las técnicas de IA, como el aprendizaje automático y

la optimización algorítmica, permiten a los ingenieros crear circuitos integrados más complejos y eficientes en menos tiempo. Por ejemplo, los algoritmos de IA pueden analizar grandes volúmenes de datos de diseño y simulación para identificar patrones y sugerir mejoras, lo que acelera el proceso de desarrollo (Hong et al. 2021).

Además, la IA se utiliza para predecir fallos en los procesos de fabricación, y permite a las empresas implementar medidas correctivas antes de que ocurran problemas significativos, mejorando así la calidad del producto final (Goi et al., 2021). Esta capacidad de anticipación y adaptación es fundamental en un sector donde la precisión y la innovación son esenciales para mantener la competitividad. Un ejemplo de ello es el crecimiento exponencial que tuvo recientemente la empresa NVIDIA (Forbes, 2024) quien creció un 175% en lo que va de 2024 frente al 18.5 % de Microsoft y 11 % de Apple, gracias a la IA generativa, ya que sus chips permiten procesos más veloces de la inteligencia artificial para la generación de gráficos y audios.

La importancia de los semiconductores para México no puede subestimarse, ya que se han convertido en un pilar estratégico para la economía del país. Con su proximidad a los Estados Unidos y su infraestructura en desarrollo, se ha posicionado como un destino atractivo para la inversión en la industria de semiconductores. La creciente demanda de dispositivos electrónicos y tecnologías avanzadas ha llevado a un aumento en la producción local, lo que a su vez ha impulsado el desarrollo del ecosistema tecnológico en el país (Henderson et al., 2015). Además, el nearshoring esta posibilitando a las empresas estadounidenses considerar cada vez más el trasladar parte de su producción a México, al beneficiarse de costos más bajos y tiempos de entrega más rápidos. Este fenómeno no solo fortalece la economía mexicana, sino que también crea oportunidades de empleo y fomenta la transferencia de tecnología y conocimientos (Zataraín-Cabada et al., 2022).

La colaboración entre empresas y universidades en México es esencial para desarrollar un ecosistema robusto que apoye la innovación en semiconductores y la formación de talento especializado en IA y tecnologías relacionadas. Las instituciones de educación superior juegan un papel fundamental en el desarrollo del sector de semiconductores en México. La formación de talento en IA y semiconductores es crucial para satisfacer la demanda de profesionales calificados en un mercado en rápida evolución. Las universidades deben actualizar sus currículos para incluir programas que integren la IA con la ingeniería de semiconductores, asegurando que los estudiantes estén equipados con las habilidades necesarias para enfrentar los desafíos del sector (Piatanesi & Arauzo-Carod, 2019). Una vía acelerada para hacerlo

es considerar también la apuesta de la Courserización (Vicario, 2022). Recientemente, Coursera tradujo 4,000 de sus cursos al español para cerrar la brecha en habilidades digitales ya que elmercado mexicano es el tercero más importante para esta empresa quien avanza en importantes alianzas con el ecosistema de industria a través de la Academia y los Clusters de TI (Protocolo, 2023).

Además, la investigación y desarrollo (I+D) en colaboración con la industria es vital para impulsar la innovación y la competitividad. Las IES establecen alianzas estratégicas con empresas de semiconductores para llevar a cabo proyectos de investigación conjuntos, lo que no solo beneficia a las empresas, sino que también proporciona a los estudiantes experiencias prácticas y oportunidades de aprendizaje en un entorno real (Deng et al., 2019) . Asimismo, el apoyo a startups y emprendimientos tecnológicos en el ámbito de los semiconductores puede fomentar un ecosistema de innovación que impulse el crecimiento económico y la creación de empleo en el país.

De cara al futuro, México tiene un potencial significativo para crecer en la industria global de semiconductores, especialmente si se aprovechan las oportunidades que ofrece la IA y el nearshoring. Las proyecciones indican que la demanda de semiconductores seguirá aumentando; lo que representa una oportunidad para que México se convierta en un líder en la producción y diseño de estos componentes críticos (Hosomi et al., 2022). Para lograr esto, es fundamental que el gobierno y las instituciones educativas implementen políticas públicas que fomenten la inversión en educación y tecnología, así como la creación de un entorno favorable para la innovación. Esto incluye la promoción de programas de formación en IA y semiconductores, así como incentivos para la investigación y el desarrollo en estas áreas (Wang et al., 2020).

Por todo ello resulta estratégico incluso promover políticas para que desde la educación básica se comience el desarrollo de habilidades para la industria de semiconductores. Según un estudio de Camacho y Morilla (2023) la enseñanza de la electrónica a los niños desde la educación básica fomenta habilidades críticas y la resolución de problemas, habilidades que son esenciales en el siglo XXI. A través de programas de educación STEM y la creación de espacios maker, los estudiantes no solo adquieren conocimientos teóricos, sino que también desarrollan competencias prácticas que les permiten interactuar con el entorno de manera creativa y efectiva; y los estudiantes se capacitan para futuros desafíos en un mercado laboral que valora cada vez más estas competencias.

Además, la enseñanza de la electrónica desde una edad temprana puede contribuir a cerrar la brecha de género en campos tecnológicos, ayudando a más niñas a participar en áreas tradicionalmente dominadas por hombres. Un proyecto icónico en ese sentido ha sido Mexicanas del Futuro (Vicario y Escudero, 2022), proyecto que une a los sectores academico, empresarial y gubernamental para inspirar vocaciones STEM. Al fomentar la colaboración entre escuelas, gobierno y empresas, se pueden crear oportunidades para que los estudiantes participen en proyectos reales que impacten su entorno. Esto no solo mejora la calidad de la educación, sino que también prepara a los estudiantes para ser ciudadanos activos y responsables en un mundo cada vez más interconectado y tecnológico. Enseñar electrónica a los niños y adolescentes a través de programas de educación STEM y educación maker es una inversión en su futuro, pues los equipa con las habilidades necesarias para enfrentar los retos del mañana y contribuir positivamente a la sociedad (Camacho & Morilla, 2023).

La sinergia entre la IA, los semiconductores y la educación superior es clave para el desarrollo sostenible y competitivo de México en la economía global, por ello también será estratégico fortalecer las competencias de los docentes formadores en dichas temáticas. En el Instituto Politécnico Nacional se cuenta con una iniciativa insigne denominada Lagarto (Ramírez C. et al, 2022) que consiste en el desarrollo de tecnología propia y en el despliegue de un programa de formación de profesores de nivel medio superior para maximizar sus capacidades como facilitadores de los aprendizajes de sus estudiantes en el diseño de circuitos electrónicos desde el nivel medio superior.

“El tamaño del mercado mundial de semiconductores se valoró en 544,78 mil millones de dólares en 2023 y se espera que alcance alrededor de 1,137,57 mil millones de dólares para 2033, preparado para crecer a una tasa de crecimiento anual compuesta (CAGR) del 7.64 % durante el período de pronóstico de 2024 a 2033. Además, la creciente penetración de dispositivos IoT, IA y VR son los principales factores que impulsarán el crecimiento del mercado en los próximos años.” (precedenceresearch, 2024).

Realidad extendida (XR) con IA como herramienta de innovacion educativa

La realidad extendida se ha convertido en una herramienta poderosa en el ámbito educativo, especialmente cuando se integra con la inteligencia artificial, puesto que permite crear entornos más interactivos e inmersivos que facilitan el aprendizaje experiencial, en el que los estudiantes pueden aproximarse a los conceptos complejos y combinar información digital y física. Con todo ello se hace posible la personalización del aprendizaje, adaptando los contenidos y las actividades a las necesidades y estilos de aprendizaje de cada estudiante. Según (Zataraín-Cabada et al., 2022), el uso de tecnologías XR en la educación mejora la comprensión y fomenta un enfoque más activo y participativo en el proceso de aprendizaje al posibilitar el desarrollo del pensamiento complejo (George et al, 2023) que contituye una habilidad clave en el siglo XXI y porta uno de los temas estratégicos para el futuro de la educación, de acuerdo con Ramírez-Montoya et al. (2024). Esta convergencia entre XR e IA transforma la forma en que se enseña y prepara a los discentes para un futuro en el que estas tecnologías son cada vez más omnipresentes en diversas industrias que hoy se denominan Tech, como Fintech, HealthTech, AgroTech y ,por supuesto, EduTech.

En el contexto de México, la implementación de XR e IA en la educación tiene un impacto significativo para la innovación educativa permitiendo superar las limitaciones geográficas y socioeconómicas a las que se enfrentan los presupuestos universitarios, todo ello mediante el acceso y de ser posible la produccion vinculada a recursos educativos avanzados enriquecidos con imágenes tridimensionales y hasta sonido estéreo en el caso de la realidad mixta (MR).

Algunos autores consideran que, incluso la XR y la IA, pueden democratizar la educación, y permitir que más estudiantes, independientemente de su contexto, tengan la oportunidad de desarrollar competencias digitales y técnicas necesarias para la cuarta revolución industrial (Ilić et al., 2021). Además, estas herramientas son esenciales para capacitar a los estudiantes y tengan un sitio en el mercado laboral en constante evolución, donde las habilidades tecnológicas vinculadas con ambas tecnologías son cada vez más demandadas.

Las Instituciones de Educación Superior (IES) desempeñan un papel crucial en la adopción de XR e IA en la educación, pero hoy mismo enfrentan tres importantes desafíos: la habilitación de los docentes para incorporarlas a su práctica, los altos costos

de los dispositivos y el reto de la producción de los recursos educativos basados en dichas tecnologías que les implica más y mejores habilidades técnicas semejantes a las empresas de desarrollo de videojuegos o a las producciones de cine más actuales. No obtante, como se ha sostenido, la implementación de programas educativos que integren estas herramientas es fundamental para preparar a los estudiantes para los desafíos del mundo laboral. Las IES también deben fomentar la investigación e innovación en XR e IA, y establecer colaboraciones con la industria a fin de desarrollar soluciones educativas efectivas y relevantes para los distintos campos disciplinares, particularmente en las carreras de las áreas de salud e ingeniería.

La creación de un entorno de aprendizaje que combine XR e IA no solo enriquecerá la experiencia educativa, sino que también impulsará el desarrollo económico y la competitividad global de México. De acuerdo con Precedence Research (2024) se estima que el tamaño del mercado global de realidad aumentada y realidad virtual alcance alrededor de 372,73 mil millones de dólares para 2032, y crecerá en un promedio del 25.7 %. Dicha agencia reporta que el crecimiento en la adopción de Internet y la creciente industria de los videojuegos son los principales impulsores del mercado. Durante ese período de proyección, el mercado de realidad aumentada y realidad virtual experimentarán un fuerte crecimiento, debido a la expansión de estas en sectores como la atención sanitaria, el comercio minorista, el entretenimiento, los medios de comunicación, la fabricación, la industria aeroespacial y el ejército que, por supuesto, son sectores con los que a las IES les convendrá establecer colaboraciones concretas para sus procesos de aplicación (ídem). En el Laboratorio de Informática Educativa y Sociocibernética del Instituto Politécnico Nacional en la UPIICSA se está trabajando una agenda de producción de este tipo de recursos tecno-educativos avanzados centrados en realidad extendida aplicables a la formación de profesionales de la salud y de la ingeniería. (Marquez. et al., 2023).

Gobernanza institucional en la adopción de la triada IA, XR y SC.

La gobernanza institucional es un componente esencial para sistematizar la adopción de la triada de tecnologías emergentes en el ámbito educativo. Como se ha analizado, estas tecnologías son impulsores de la innovación educativa y se han vuelto fundamentales para el aprovechamiento de las oportunidades que ofrece el nearshoring en México. Por ello, para que la implementación de estas tecnologías sea efectiva, es necesario establecer marcos regulatorios claros y políticas que promuevan la colaboración entre instituciones educativas, el gobierno y la industria. Según Chan (2023), la creación de un marco educativo integral que contemple la IA y su interacción con otras tecnologías es crucial para garantizar que los estudiantes adquieran las competencias necesarias y enfrentar los desafíos del futuro. Esto implica la integración de tales recursos en los currículos, que bien podrían impulsarse al incidir en modelos curriculares apoyados con estas temáticas y herramientas a partir de los criterios de acreditación a través de los COPAES, como son CONAIC, CACECA, CACEI, CACEB, COMAEM, entre otros. No obstante, también es indispensable considerar la capacitación continua de los docentes a fin de que puedan utilizar estas herramientas de manera efectiva en sus prácticas pedagógicas, por lo que vale la pena enriquecer los marcos de competencia ya existentes como el modelo DigCompEdu (Redecker, 2020).

La importancia de la gobernanza institucional se extiende a la creación de un ecosistema que fomente la investigación y el desarrollo en IA, XR y SC, que convendrá articular entre las secretarías de gobierno, las redes de investigación, los clusters y las cámaras junto con las universidades. De hecho, se esperaría que las instituciones de educación superior jueguen un papel proactivo en la promoción de la investigación aplicada que aborde los desafíos específicos del sector educativo y del mercado laboral.

La colaboración con la industria es fundamental para asegurar que los programas educativos estén alineados con las necesidades del mercado y que los estudiantes puedan adquirir habilidades relevantes. Además, la implementación de políticas que incentivan la creación de espacios maker –Fab Labs y laboratorios de innovación a modo de "ideatones" o "hackatones"– facilitan la experimentación y el aprendizaje práctico, lo que es esencial para el desarrollo de competencias técnicas en el alumnado (Zataraín-Cabada et al., 2022).

Casos de éxito como los del IDIT de la Ibero Puebla, la Red de Fab Labs (https://www.fablabs.io/), impulsada por el MIT, que tiene presencia en México, y eventos como Talent Land (https://www.talent-land.mx/) son dignos de reconocimiento como promotores de las mejores prácticas para lograr las sinergias y convergencias tecnológicas que aquí se describen. Este enfoque no solo beneficiará a los estudiantes, sino que también contribuirá al desarrollo económico del país al preparar una fuerza laboral altamente calificada que pueda satisfacer las demandas del nearshoring y otros sectores emergentes.

Finalmente, para que la gobernanza institucional sea efectiva, es necesario establecer alianzas estratégicas y colaboraciones internacionales que fortalezcan la capacidad de México para competir en la economía global. La cooperación entre gobiernos, instituciones educativas y empresas facilita el intercambio de conocimientos y recursos, lo que es vital para la innovación y el crecimiento sostenible. Las políticas públicas deben enfocarse en crear un entorno que favorezca la inversión en educación y tecnología, así como en la investigación y el desarrollo de soluciones innovadoras. Esto permitirá a México no solo adoptar la triada de IA, XR y SC de manera efectiva, sino también posicionarse como un líder en la educación del futuro y en la economía global. (Piatanesi y Arauzo Carod, 2019). En resumen, la gobernanza institucional es clave para sistematizar la adopción de estas tecnologías y maximizar sus beneficios en el contexto del nearshoring y la educación superior en México.

Actualmente, la mayoría de los marcos regulatorios específicos que combinan de manera explícita la inteligencia artificial, la realidad extendida (XR) y los semiconductores (SC) están en sus etapas iniciales de desarrollo, ya que cada una de estas tecnologías se regula generalmente de forma independiente, debido a sus particularidades técnicas y éticas. En particular para el caso mexicano seguiremos construyendo gran parte de ese marco colaborativamente a partir de la Alianza Nacional por la Inteligencia Artificial (ANIA) (https://www.ania.org.mx/).

Conclusión. Propuestas para hacer posible el futuro

Es fundamental que las instituciones de educación superior desarrollen una estrategia integral de convergencia tecnológica que nos permita avanzar conjuntamente con los sectores de industria y gobierno hacia la construcción de nuevas cadenas productivas que aprovechen la coyuntura del nearshoring. Dicha estrategia conviene sustentarla en la simbiosis de la inteligencia artificial (IA), la realidad extendida (XR) y los semiconductores (SC), ya que estas tecnologías emergentes han redefinido tanto la dinámica académica como la innovación industrial, y su integración puede potenciar significativamente el desarrollo económico y social de México. En razón de ello, las IES deben posicionarse como centros de innovación que no solo adopten estas tecnologías en el aula, sino que también promuevan la investigación, el desarrollo y la innovación transdisciplinares tanto como la formación de talento especializado que responda a las necesidades del mercado global, y dé el impulso que nos brinda el momento histórico socio-técnico en el que nos encontramos.

Por otro lado, existe una clara necesidad de coordinación y políticas claras dentro de las IES para fomentar la adopción de las herramientas antes mencionadas, de manera ética y responsable. Las universidades deben establecer comités de gobernanza tecnológica que acompañen y hasta supervisen la implementación de estas tecnologías en el ecosistema socio-técnico, se asegure el cumplimiento de políticas éticas y se fomente la colaboración entre disciplinas. También es crucial desarrollar capacidades de liderazgo en gestión tecnológica para garantizar desde las tareas de la educación superior que estos recursos se utilicen de manera justa y equitativa por todos los actores involucrados.

Otro punto importante es el fomento de alianzas estratégicas y colaboraciones internacionales. Las IES deben establecer relaciones con la industria tecnológica y participar en redes internacionales de investigación para compartir mejores prácticas y recursos como ya lo hacemos desde la agenda de algunos consorcios como el de MetaRedTIC (https://www.metared.org/). Estas alianzas fortalecerán la competitividad de México en el ámbito global, y facilitarán el desarrollo de proyectos innovadores que integren IA, XR y SC en aplicaciones educativas y comerciales. Además, es esencial que las IES incorporen programas de formación continua para docentes, investigadores y estudiantes en estas tecnologías emergentes, asegurando que toda la comunidad educativa esté preparada para participar en la convergencia tecnológica.

No menos importantes son las siguientes recomendaciones basadas en las lecciones aprendidas en el pasado sobre procesos de cambio gestionados desde la intervención de consorcios como la Red LaTE México (https://redlate.cudi.edu.mx/) y el propio grupo de Gestión de Tecnología Educativa del Comité ANUIES TIC (https://anuies-tic.anuies.mx/web/) en colaboración con otros sectores de la cuádruple hélice:

- Diseñar conjuntamente el nuevo perfil de egresados de áreas STEM a partir del estudio profundo de los perfiles de ingreso de las nuevas generaciones.
- Establecer un puente de colaboración con la Educación Básica para desarrollar tales pefiles desde las primeras edades.
- Configurar una oferta formativa para que los tomadores de decisión de las PyMEs y MiPyMEs se reconviertan actualizándolos en estos temas a través de la educación continua para compartir una misma visión.
- Organizar talleres de clusterización educativa en las regiones que deseen sumarse a la convergencia para generar capacidades locales y reconversión de talentos de forma más acelerada.
- Formular programas de formación y actualización conjuntos para todas las figuras de los centros educativos.

Finalmente, para que las IES en México lideren una agenda nacional que promueva dicha convergencia tecnológica, es necesario adoptar un enfoque de gobernanza robusto que desde las universidades impulse políticas públicas e institucionales claras, inversión en capacidades tecnológicas y un compromiso ético sólido.

REFERENCIAS

Referencias

- Chan, C. (2023). A comprehensive AI policy education framework for university teaching and learning. International Journal of Educational Technology in Higher Education, 20(1), Article 8. *https://doi.org/10.1186/s41239-023-00408-3*

- Camacho, M., y Morilla, M. (2023). Educación STEM en la infancia: percepciones del profesorado. Techno Review International Technology Science and Society Review / Revista Internacional de Tecnología Ciencia y Sociedad, 13(2), 1–14. *https://doi.org/10.37467/revtechno.v13.4789*

- CHIPS and Science Act of 2022, H.R. 4346, 117th Cong. (2022). Recuperado de *https://www.congress.gov/bill/117th-congress/house-bill/4346*

- Deng, W., Zhang, X., Jia, R., Huang, L., y Jie, J. (2019). Organic molecular crystal-based photosynaptic devices for an artificial visual-perception system. NPG Asia Materials, 11(1). Artículo 1. *https://doi.org/10.1038/s41427-019-0182-2*

- Dwivedi, Y., Kshetri, N., Hughes, L., Slade, E., Jeyaraj, A., Kar, A., … y Wright, R. (2023). Opinion paper: "So what if ChatGPT wrote it?" Multidisciplinary perspectives on opportunities, challenges and implications of generative conversational AI for research, practice and policy. International Journal of Information Management, 71, 102642. *https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2023.102642*

- Escorcia Saldarriaga, G. (2024). Alianzas Académicas. Talento Estratégico 2030. Globalmente, México. Documento de trabajo.

- Forbes. (2024). La IA cumple el sueño de Nvidia como la empresa con mayor valor de mercado. Forbes México. Disponible en *https://www.forbes.com.mx/la-ia-cumple-el-sueno-de-nvidia-como-la-empresa-con-mayor-valor-de-mercado/*

- George-Reyes, C. E., López-Caudana, E. O., Ramírez-Montoya, M. S., y Ruiz-Ramírez, J. A. (2023). Pensamiento computacional basado en realidad virtual y razonamiento complejo: caso de estudio secuencial. Revista de Educación a Distancia (RED), 23(73), Article 540841. *https://doi.org/10.6018/red.540841*

- Goi, E., Chen, X., Zhang, Q., Cumming, B., Schoenhardt, S., Luan, H., … y Gu, M. (2021). Nanoprinted high-neuron-density optical linear perceptrons performing near-infrared inference on a CMOS chip. Light: Science & Applications, 10(1), Article 83. *https://doi.org/10.1038/s41377-021-00483-z*

- Hassel, E., Vanelslander, T., Neyens, K., Vandeborre, H., Kindt, D., y Kellens, S. (2022). Reconsidering nearshoring to avoid global crisis impacts: Application and calculation of

the total cost of ownership for specific scenarios. Research in Transportation Economics, 93, 101089. *https://doi.org/10.1016/j.retrec.2021.101089*

- Henderson, M., Selwyn, N., y Aston, R. (2015). What works and why? Student perceptions of 'useful' digital technology in university teaching and learning. Studies in Higher Education, 42(8), 1567–1579. *https://doi.org/10.1080/03075079.2015.1007946*

- Hong, S., Cho, H., Kang, B., Park, K., Akinwande, D., Kim, H., y Kim, S. (2021). Neuromorphic active pixel image sensor array for visual memory. ACS Nano, 15(9), 15362–15370. *https://doi.org/10.1021/acsnano.1c06758*

- Hosomi, K., Saito, M., Park, J., Murakami, H., Shibata, N., Ando, M., … y Kunisawa, J. (2022). Oral administration of Blautia wexlerae ameliorates obesity and type 2 diabetes via metabolic remodeling of the gut microbiota. Nature Communications, 13(1), Artículo 32015. *https://doi.org/10.1038/s41467-022-32015-7*

- Ilić, M., Păun, D., Šević, N., Hadzic, A., y Jianu, A. (2021). Needs and performance analysis for changes in higher education and implementation of artificial intelligence, machine learning, and extended reality. Education Sciences, 11(10), Artículo 568. *https://doi.org/10.3390/educsci11100568*

- Kuleto, V., Ilić, M., Stănescu, M., Ranković, M., Šević, N., Păun, D., … y Teodorescu, S. (2021). Extended reality in higher education: A responsible innovation approach for Generation Y and Generation Z. Sustainability, 13(21), Artículo 11814. *https://doi.org/10.3390/su132111814*

- Márquez, F. A. T., López, V. E. R., Chávez, M. H., y Solórzano, C. M. V. (2023). Visualizador en Hololens2 para aprendizaje de anatomía de los riñones en medicina. En Inteligencia Artificial para la transformación de la educación (p. 62). Recuperado de *https://books.google.es*

- Ong, C., Tan, M., Lam, M., y Koh, V. (2021). Applications of extended reality in ophthalmology: Systematic review. Journal of Medical Internet Research, 23(8), e24152. *https://doi.org/10.2196/24152*

- Palacios-Díaz, R. (2022). Aportaciones a la educación transdigital. Sinéctica, (58), e1314. *https://doi.org/10.31391/s2007-7033(2022)0058-014*

- Piatanesi, B., y Arauzo□Carod, J. (2019). Backshoring and nearshoring: An overview. Growth and Change, 50(3), 806-823. *https://doi.org/10.1111/grow.12316*

- PrecedenceResearch. (2024). Semiconductor market size, share, and trends 2024 to 2034. *https://www.precedenceresearch.com/semiconductor-market*
-
- Protocolo. (2023). México es el mercado más grande para Coursera en la región LatAm. *https://www.protocolo.com.mx/tecnologia/mexico-es-el-mercado-mas-grande-para-coursera-en-la-region-latam/*

- Radamson, H., He, X., Zhang, Q., Liu, J., Cui, H., Xiang, J., … y Wang, G. (2019). Miniaturization of CMOS. Micromachines, 10(5), 293. *https://doi.org/10.3390/mi10050293*

- Ramírez, C., Hernández, C., Rojas Morales, C., Mondragón García, G., Villa, L. A., y Ramírez, M. A. (2022). Lagarto I – Una plataforma hardware/software de arquitectura de computadoras para la academia e investigación. En [Nombre de la conferencia]. Instituto Politécnico Nacional, Centro de Investigación en Computación. *https://doi.org/10.48550/arXiv.2202.13236*

- Redecker, C. (2020). Marco Europeo para la Competencia Digital de los Educadores: DigCompEdu (Trad. Fundación Universia y Ministerio de Educación y Formación Profesional de España). Secretaría General Técnica del Ministerio de Educación y Formación Profesional de España. (Original publicado en 2017).

- Vicario-Solórzano, C. M., y Escudero-Nahón, A. (Coords.). (2022). Mexicanas del futuro: Desafíos y perspectivas para inspirar vocaciones sociotecnocientíficas en la era digital. Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior y Corporación Universitaria para el Desarrollo de Internet. *https://redlate.cudi.edu.mx/sites/default/files/2023-03/MexicanasFuturo_150323.pdf*

- Vicario-Solórzano, C. M., y Rocha-Reyes, J. P. (2021). Hacia una tecnología educativa con sentido humano, para una educación sin distancia y de bienestar en México: Quinto aniversario de la Red LaTE México. CUDI. *https://redlate.cudi.edu.mx/sites/default/files/2023-02/REDLaTE_5_Aniversario_ISBN.pdf*

- Vicario-Solórzano, C. M. (2022). Hacia el colonialismo digital. Espacios de Educación Superior. *https://www.espaciosdeeducacionsuperior.es/tag/courserizacion/*

- Wang, X., Lu, Y., Zhang, J., Zhang, S., Chen, T., Ou, Q., … y Huang, J. (2020). Highly

sensitive artificial visual array using transistors based on porphyrins and semiconductors. Small, 17(2). *https://doi.org/10.1002/smll.202005491*

- Xiang, S., Han, G., Zhang, J., Ma, X., Zhu, Z., Guo, X., … y Li, M. (2021). Recent progress of integrated circuits and optoelectronic chips. Science China Information Sciences, 64(10). *https://doi.org/10.1007/s11432-021-3235-7*

- Zataraín-Cabada, R., Barrón-Estrada, M., Cárdenas-Sainz, B., y Chavez-Echeagaray, M. (2022). Experiences of webbased extended reality technologies for physics education. Computer Applications in Engineering Education, 31(1), 63-82. https://doi.org/10.1002/cae.22571

Créditos y agradecimientos

La autora del presente capítulo agradece y da crédito al Instituto Politécnico Nacional (IPN) por el apoyo brindado para la realización de los proyectos SIP 20241283 y 20242872 de los cuáles deriva esta contribución.

Preprint

La autora del presente capítulo publicó a modo de preprint esta contribución en OSF previa revisión de pares el 25 de agosto del 2024.

Semblanza de la autora.

La Dra. Marina Vicario es investigadora del Instituto Politécnico Nacional en su país. Miembro del Consejo Directivo de la Academia Mexicana de Ingeniería. Es especialista en Tecnología Educativa y Socio cibernética, encabeza la Red LaTE México y el grupo EdTech Meta Red México. Preside también el grupo de educación de la Red CLARA.

OPINIONES DEL SECTOR EMPRESARIAL SOBRE LA GOBERNANZA DE LA IA EN LAS INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR

Carlos Alberto Castañeda González
Director de Innovación Digital en Stratera

El reciente crecimiento del uso masivo de la IA por parte de los actores clave que se incluye a los investigadores, académicos, estudiantes, administrativos y colaboradores de las IES, implica varios desafíos que estarán enfrentando en el futuro cercano para lograr sus objetivos estratégicos de manera eficiente. Además, será crucial gestionar una amplia gama de riesgos que se incorporarán a los actuales, que de por sí, varios debido a las crecientes amenazas que realizarán grupos sin escrúpulos que buscarán afectar los derechos humanos y civiles de los ciudadanos que interactúan con las IES. Para ello, las áreas de Tecnologías de la Información (TI) deberán incorporar nuevas buenas prácticas internacionales para gestionar la propia IA, así como los riesgos inherentes a las diversas actividades en las IES. Algunas de estas buenas prácticas a considerar son:

ISO/IEC 42001:2023 de International Organization for Standardization (ISO por sus siglas en inglés) para establecer un Sistema de Gestión de la Inteligencia Artificial (AIMS por sus siglas en inglés) que es la primera norma internacional de este tipo. Su principal objetivo es asegurar que las IES adopten un enfoque holístico para la gestión de la IA en los tres niveles: estratégicos, tácticos y operativo para contribuir a lograr la misión, visión y metas, pero sobre todo cumpliendo los principios y valores éticos y aspectos legales aplicables a las IES. Promueve un enfoque formal y estructurado que incluye desde el diseño, implementación y mejora continua de la IA. Considera aspectos críticos como la gestión de riesgos asociados con la IA, el ciclo de vida de los sistemas de IA, la gobernabilidad de la IA y la consideración del cumplimiento regulatorio al que serán sujetas la IES. Esta norma es aplicable a cualquier tipo de IES, es decir, ya sea pública o privada, pequeña, mediana o grande en el número de estudiantes, investigadores y personal administrativo, así como el país o región donde tiene presencia, para hacer frente al entorno volátil, incierto, complejo y ambiguo que prevalece a nivel mundial.

Fuente: https://www.iso.org/standard/81230.html

Artificial Intelligence Risk Management Framework (AI RMF 1.0) de NIST (National Institute of Standards and Technology por sus siglas en inglés) para gestionar los riesgos asociados con los diversos sistemas de IA. Su principal objetivo es establecer un marco de referencia para que las áreas de TI en las IES puedan gobernar, mapear, medir y gestionar los riesgos de la IA. La adecuada gestión de los riesgos de la IA mediante el marco AI RMF presenta varios desafíos que se derivar de la complejidad del tema, ya que involucra cuestiones técnicas como la conciencia en el factor humano que diseñará, implementará y utilizará la IA en las IES. Entre los más críticos es la ausencia de técnicas y enfoque para priorizar los riesgos en las áreas de TI, ya que actualmente prevalece un enfoque tradicional y no ágil lo que dificulta la priorización basada en la entrega de valor. Para ello, los gerentes o encargados de las áreas de TI deberán lograr un cambio de mentalidad para liderar a los profesionales de TI con base en un pensamiento esbelto y una mentalidad ágil. El núcleo de AI RMF provee resultados basados en acciones que habilitan el diálogo, entendimiento y actividades específicas para gestionar los riesgos de la IA para lograr que las partes interesadas confíen y aprovechen con seguridad y tranquilidad los sistemas de IA. Se conforma por 4 funciones esenciales que son: Gobernar, Mapear, Medir y Gestionar la IA que a su vez se desglosan en categorías y subcategorías que a su vez se dividen en acciones específicas.

Fuente: https://www.nist.gov/itl/ai-risk-management-framework

Conclusiones

La incorporación de la Inteligencia Artificial (IA) en las Instituciones de Educación Superior (IES) está marcando un punto de inflexión en la manera en que se imparte la educación, se promueve la investigación y se gestionan las operaciones institucionales. Sin embargo, esta transición también presenta retos significativos que requieren de una gestión estratégica robusta y bien estructurada de los nuevos riesgos que se avecinan en las IES.

REFERENCIAS

[i] *Arquitectura GPT. Modelos de predicción lingüística basados en redes neuronales y construidos sobre la arquitectura Transformer.*

[ii] *ChatGPT cuenta con 175 billones de parámetros y recibe hasta 10 millones de solicitudes diarias (Tom Goldstein, 2022)*

[iii] *"OpenAI es una organización de investigación en inteligencia artificial y aprendizaje automático fundada en 2015".*

[iv] *Alucinaciones: respuestas incorrectas o inventadas por el modelo, que parecen verdaderas pero no están basadas en datos reales.*

[v] *Artículo "ChatGPT outperforms humans in emotional awareness evaluations"*

[vi] *Artículo "ChatGPT. Alcances, limitaciones y dilemas de la inteligencia artificial"*

[vii] *Artículo "This new conversational AI model can be your friend, philosopher, and guide ... and even your worst enemy".*

[viii] *Instrucciones en texto o imágenes que utiliza la IA generativa para generar, producir e interpretar una respuesta.*

[ix] *Técnica para que las computadoras aprendan a través de los datos proporcionados por el usuario.*

[X] *Artículo de paga en APA PsycNet "Potential cognitive risks of generative transformer-based AI chatbots on higher order executive functions"*

Índice de gráficos y tablas

45 **Figura 1.** Componentes comunes de la estrategia nacional de IA en países líderes.

67 **Figura 1.1** Identificación de usuarios que harán uso de la Inteligencia Artificial en la Institución de Educación Superior

69 **Tabla 2.** Instrumentos y estrategias de socialización seleccionada de acuerdo a la etapa de la implementación de la IA

71 **Tabla 3.** Estrategias de socialización en distintas etapas del proceso de adopción de la inteligencia artificial en una Institución de Educación Superior

85 **Figura 3.1.** Cantidad real y prevista de datos generados en todo el mundo (en zettabytes)

86 **Figura 3.2.** Crecimiento del Valor de Mercado de datos

90 **Tabla 3.1.** Clasificación del tipo de datos

137 **Tabla 4.1.** Marco de competencia de IA para estudiantes

141 **Tabla 4.2.** Plan de formación continua en IA para comunidades académicas no STEM

146 **Tabla 4.3.** Plan de formación en habilidades transversales para comunidades STEM en IA

154 **Tabla 4.4.** Aspectos transversales de la IA para creación de planes de estudio

168 **Figura 5.1.** Factor de utilidad de la IA

168 **Figura 5.2.** ChatGPT. Alcances, limitaciones y dilemas de la inteligencia artificial

171 **Figura 5.3.** Personas usuarias de internet, según tipo de uso

171 **Figura 5.4.** Personas usuarias de internet, según tipo de uso

172 **Figura 5.5.** Ejemplo de la composición del mensaje entre el ser humano y la IA

176 **Figura 5.6**. Imagen de comparación entre una neurona biológica y una neurona artificial.

191 **Figura 6.1.** Áreas de aplicación de la IA en la gestión universitaria

190 **Figura 6.2.** Propuesta de contenidos del curso Introducción a la inteligencia artificial generativa

191 **Figura 6.3.** Etapas de la metodología para el estudio cuantitativo de carácter descriptivo no experimental

196 **Figura 6.5.** Alimentación cetogénica

196 **Figura 6.6.** Estrés femenino

196 **Figura 6.7.** Educación en el futuro

196 **Figura 6.8.** Parte de la imagen de un video elaborado en Vidnoz para explicar el funcionamiento de un departamento de contabilidad

197 **Figura 6.9.** Parte de la imagen de un video elaborado en Vidnoz presentar una feria de la salud

198 **Tabla 6.1.** Fortalezas y áreas de oportunidad del curso/taller introducción a la inteligencia artificial generativa

199 **Tabla 6.2.** Resultados cualitativos de la información generada por los participantes durante el curso / taller instrucción a la inteligencia artificial generativa.

200 **Figura 6.10.** Resultados de la respuesta a ¿qué piensas sobre la creatividad en la inteligencia

213 **Figura 7.1.** Actores y relaciones del mercado laboral

216 **Tabla 7.1.** Áreas escenciales del orientador vocacional

221 **Imagen 7.2.** Emulación del servicio de orientación vocacional

223 **Tabla 7.2.** ESCO: Clasificación de competencias

225 **Imagen 7.3.** Modelo ESCO de clasificación de competencias y ocupaciones

227 **Tabla 7.3.** Ontología para la aplicación de IA en trazabilidad del talento universitario

Gobernanza de la inteligencia artificial en la educación superior, perspectivas y prácticas institucionales: se terminó de revisar en diciembre de 2024 por la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior, en la avenida Tenayuca 200, colonia Santa Cruz Atoyac, código postal 03310, CDMX.

Esta obra tuvo un tiraje de 1 ejemplar en su versión digital.

"Gobernanza de la Inteligencia Artificial en la Educación Superior" explora los retos y oportunidades de la IA en el ámbito educativo, enfatizando la necesidad de una gestión ética y responsable que priorice el bienestar de la comunidad. Esta obra promueve una IA inclusiva y justa, donde cada decisión refleje valores educativos esenciales.

ANUIES
Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior
ANUIES - TIC
metaredTIC Mx
by universia