

Reflexiones bioéticas sobre la educación superior pública en el marco de las nuevas tecnologías y la inteligencia artificial

Bioethical Reflections on Public Higher Education in the Context of New Technologies and Artificial Intelligence

Octavio Márquez Mendoza¹

Instituto de Estudios sobre la Universidad (IESU)
Universidad Autónoma del Estado de México
Correo electrónico: octavio-mar@hotmail.com

Marcela Veytia López²

Instituto de Estudios sobre la Universidad (IESU)
Universidad Autónoma del Estado de México
correo electrónico: mar_veytia@yahoo.com.mx

Rosalinda Guadarrama Guadarrama³

Instituto de Estudios sobre la Universidad (IESU)
Universidad Autónoma del Estado de México
Correo electrónico: rguadarramag@uaemex.mx
Recibido: 6 de noviembre de 2024
Aceptado: 23 de junio de 2025

RESUMEN

Desde el lanzamiento del chat GPT en 2022, la educación superior ha experimentado cambios significativos con la adopción de nuevas tecnologías, las cuales ofrecen amplias posibilidades de aprendizaje, pero

también presentan desafíos éticos y de equidad. La inteligencia artificial puede democratizar el conocimiento y optimizar la gestión educativa, aunque también genera preocupaciones sobre privacidad y equi-

¹ Doctor en Ciencias de la Salud, área Bioética, UNAM. Profesor Investigador de Tiempo Completo del Instituto de Estudios Sobre la Universidad (IESU), Universidad Autónoma del Estado de México. Líder del Cuerpo Académico: Bioética, Salud Mental y Sociedad. <https://orcid.org/0000-0003-2404-1889>

² Doctora en Ciencias de la Salud. Profesora Investigadora de Tiempo Completo del Instituto de Estudios sobre la Universidad (IESU), Universidad Autónoma del Estado de México. Línea de investigación y cuerpo académico al que pertenece: Bioética, Salud mental y Sociedad. ORCID:0000-0003-3100-6504.

³ Doctora en Ciencias Sociales. Profesora Investigadora de Tiempo Completo del Instituto de Estudios sobre la Universidad (IESU), Universidad Autónoma del Estado de México. Línea de investigación y cuerpo académico al que pertenece: Bioética, Salud mental y Sociedad. ORCID: 0000-0001-7034-2677.

dad. En contextos de desigualdad como en México, es vital que la implementación de estas tecnologías se haga con un enfoque ético y humano, asegurando la inclusión y el respeto a los derechos humanos, y evitando que la brecha tecnológica se amplíe.

El enfoque hermenéutico aplicado en el análisis de diversas teorías bioéticas y artículos científicos es fundamental para comprender la integración de la tecnología y la inteligencia artificial en la educación superior. Este estudio cualitativo destaca la importancia de adaptarse a los desafíos tecnológicos globales, especialmente en instituciones públicas, donde la implementación efectiva puede transformar el panorama educativo y promover un avance significativo en la preparación de los estudiantes para el futuro.

La integración de la inteligencia artificial y las nuevas tecnologías en la educación superior pública en México es un paso crucial hacia la modernización del sistema educativo. Actualizar los currículos para incluir competencias digitales, mejorar la infraestructura tecnológica y asegurar el acceso igualitario a los recursos son tareas esenciales. Además, es vital que las instituciones educativas impulsen la investigación en inteligencia artificial, preparando a los estudiantes para los desafíos futuros y fomentando una enseñanza innovadora. La colaboración multisectorial será fundamental para superar estos retos y construir un sistema educativo inclusivo y preparado para el futuro.

El presente trabajo se enfocará en el contexto de la educación superior pública presencial con respecto a sus necesidades frente a la implementación de las nuevas tecnologías y la IA en México. Estas reflexiones bioéticas son aplicables a cualquier pro-

grama de estudios superiores.

PALABRAS CLAVE:

Inteligencia artificial, Bioética, educación superior

ABSTRACT

Since the launch of chat GPT in 2022, higher education has undergone significant changes with the adoption of new technologies, which offer broad learning possibilities but also present ethical and equity challenges. Artificial intelligence can democratize knowledge and optimize educational management, although it also raises concerns about privacy and equity. In contexts of inequality like in Mexico, it is vital that the implementation of these technologies is done with an ethical and human approach, ensuring inclusion and respect for human rights, and preventing the technological gap from widening.

The hermeneutic approach applied in the analysis of various bioethical theories and scientific articles is fundamental to understanding the integration of technology and artificial intelligence in higher education. This qualitative study highlights the importance of adapting to global technological challenges, especially in public institutions, where effective implementation can transform the educational landscape and promote significant advancement in preparing students for the future.

The integration of artificial intelligence and new technologies into public higher education in Mexico is a crucial step toward modernizing the educational system. Updating curricula to include digital competencies, improving technological in-

rastructure, and ensuring equal access to resources are essential tasks. Additionally, it is vital for educational institutions to promote research in artificial intelligence, preparing students for future challenges and fostering innovative teaching. Multisectoral collaboration will be fundamental in overcoming these challenges and building an inclusive and future-ready educational system.

This paper will focus on the context of in-person public higher education with regard to its needs in the face of the implementation of new technologies and AI in Mexico. These bioethical reflections are applicable to any higher education program.

KEY WORDS:

Artificial intelligence, Bioethics, higher education.

INTRODUCCIÓN

A partir del lanzamiento del chat GPT en 2022 (Open IA, 2022) el mundo ha sido testigo de una profunda transformación tecnológica; la educación superior pública no es la excepción. El proceso de implementación de nuevas tecnologías en los programas de estudio busca enriquecer los procesos de aprendizaje y cognitivos al proporcionar información sin límites a estudiantes y docentes, pero, por otro lado, el uso de dichas tecnologías acentúa las desigualdades entre países con total acceso a las innovaciones tecnológicas con respecto a aquellos que no lo tienen.

A tres años de que la IA llegara a la educación, se ha reflexionado sobre sus implicaciones, mismas que en este texto se considera que deben ser abordadas desde la Bioética; de acuerdo con la Comisión Nacional de Bioética (2024), esta se define como “la rama de la ética aplicada que reflexiona, delibera y hace planteamientos normativos y de políticas públicas para regular y resolver conflictos en la vida social, especialmente en las ciencias de la vida, así como en la práctica y en la investigación médica que afectan la vida en el planeta, tanto en la actualidad como en futuras generaciones” (párr. 1) A partir de los principios de la bioética (Escobar y Aristizabal, 2011), se propone en este artículo abordar la introducción de las nuevas tecnologías en la educación superior de la siguiente manera:

1. Autonomía y consentimiento informado: De acuerdo con el documento Caminos a 2050 y más allá (UNESCO, 2021), se espera que la educación superior esté centrada en los estudiantes, sin embargo, el uso de la IA puede llegar a mermar esa autonomía pues estos sistemas reúnen y procesan información sin que los discentes realmente comprendan cómo funcionan. El reto en este sentido, es asegurar un consentimiento informado real y no solo por protocolo (Montaner, 2024).
2. Justicia y equidad: El contenido producido por la IA puede ser perjudicial para ciertos grupos y puede, si no se desarrolla bajo un marco bioético, ahondar en desigualdades. El acceso a esta tecnología y a la información que genera debe ser equitativo y bajo normas que promuevan el respeto y la equidad (UNAM, 2025).
3. No maleficencia y sesgos algorítmicos: Los procesos bajo los cuales la IA toma decisiones aún no son públicos ni claros para el público en general; por tanto, la toma de decisiones de este tipo de tecnologías con respecto a las trayectorias o programas académicos que carezcan de supervisión humana, no aseguran la ausencia de perjuicio para los estudiantes. Ante este riesgo, Bustamante, Zubiría y Mondragón (2024) subrayan la importancia de que existan marcos jurídicos que eviten a sistemas autónomos violar derechos individuales.
4. Transparencia y responsabilidad: Tanto el procesamiento interno de los sistemas de IA como su uso deben ser transparentes; desarrolladores, docentes y alumnos deben declarar su funcionamiento, así como su uso y asumir la responsabilidad que les corresponda (UNAM, 2025).

Por lo anterior, la integración de nuevas tecnologías para la enseñanza (redes sociales, MOOC, creación de videos, imágenes de texto y entre otros) y la inteligencia artificial en la educación superior pública plantea importantes reflexiones bioéticas. Por un lado, estas herramientas pueden democratizar el acceso al conocimiento, personalizar el aprendizaje y mejorar la eficiencia de la administración educativa; sin embargo, también surgen preocupaciones sobre la privacidad de los datos de estudiantes y docentes, la equidad en el acceso a la tecnología y el posible reemplazo de la interacción humana en el proceso educativo.

En países como México, en donde existen profundas desigualdades sociales, económicas y culturales, el uso de la IA y otras nuevas tecnologías representan un alto riesgo de profundizar aún más la inequidad. Las instituciones de educación superior pública deberán contar no solo con financiamientos suficientes para su adquisición, sino también con programas de estudio que logren equilibrar la utilización de la tecnología en beneficio de la formación humana de sus estudiantes y no solamente con el único objetivo de la capacitación para el trabajo y la producción de capital. Es crucial que las instituciones educativas desarrollen políticas que aseguren un uso ético y responsable de la IA, promoviendo la inclusión y el respeto a los derechos humanos. La reflexión bioética en este contexto debe armonizar los beneficios tecnológicos con la protección de los valores fundamentales de la educación.

El presente artículo plantea, con base en lo argumentado con anterioridad, los siguientes acápite a lo largo de su desarrollo: ¿Cómo funciona la IA y sus posibles efectos en el aprendizaje desde la bioética? y Retos de la educación superior frente a las nuevas tecnologías y la inteligencia artificial.

A partir de una metodología reflexiva y hermenéutica, este trabajo hace una revisión de literatura académica existente con el objetivo de encontrar tensiones conceptuales, recomendaciones y patrones que permitan entender el fenómeno que implica la irrupción de la IA en la educación superior pública en México. Como estrategia de investigación se llevó a cabo una revisión narrativa con el fin de interpretar de manera rigurosa el contenido de las fuentes seleccionadas, ya que el presente artículo tiene como fin la reflexión conceptual y no la comprobación empírica. Los criterios de selección del material fueron: relevancia temática en el campo de la bioética, la ética, la educación y las nuevas tecnologías; la rigurosidad académica y la diversidad de enfoques en las áreas temáticas ya mencionadas.

El análisis se realizó en tres etapas: lectura analítica para identificar ejes centrales; codificación abierta y axial (Strauss y Corbin, 2002) que permitieran organizar conceptos clave y establecer relaciones entre ellos y, como resultado, una interpretación crítica apoyada en principios humanísticos y bioéticos; con ello, se integraron perspectivas epistémicas y filosóficas. A partir del análisis argumentativo y una apertura ante la complejidad bioética, se pretende con este artículo generar preguntas relevantes,

identificar tensiones entre la educación superior pública en México con la irrupción de las nuevas tecnologías y la IA, y con ello contribuir al diálogo académico en torno al futuro tecnológico que se vislumbra para el futuro educativo.

OBJETIVO

El presente artículo aborda, desde una perspectiva bioética, los retos que enfrenta la educación superior pública en México frente al contexto de las nuevas tecnologías y la IA. En un primer momento se explicará la relación que guarda la bioética con la realidad actual de la educación superior pública y la innovación tecnológica; después se plantearán las necesidades más acuciantes con respecto a los impactos negativos que el avance tecnológico supone para las instituciones públicas y, por último, se ofrecerán algunas propuestas para que la formación profesional pública en México logre aprovechar la tecnología como un recurso enriquecedor y no excluyente.

LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS Y LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Cada día los ojos de la humanidad se llenan de asombro; las nuevas tecnologías y la inteligencia artificial (IA) han logrado acaparar la atención del mundo pues aquello que hace apenas un par de décadas aún parecía parte de una película de ficción, hoy en día es una realidad: autos que se conducen solos, asistentes artificiales, chatbox que son capaces de entablar una conversación, solucionar problemas, hacer recomendaciones o incluso bromear; a partir de estas innovaciones, la vida humana se moldea y transforma: la salud puede consultarse vía remota, las transacciones bancarias internacionales se encuentran a un clic y, la educación pareciera que puede prescindir del componente humano; aún con todos estos adelantos, en el país se pueden encontrar escuelas que carecen de servicios básicos como drenaje, agua potable, electricidad o internet; de acuerdo con el Instituto Mexicano para la Competitividad (IMCO, 2024):

En México, mientras que en Tlaxcala, Ciudad de México y Aguascalientes ocho de cada 10 escuelas cuentan con al menos una computadora para fines educativos y al menos seis de cada 10 cuentan con conexión a internet, en otros estados como Chiapas, Oaxaca y Tabasco, el acceso a computadoras e internet está presente solo en tres de cada 10 escuelas. Con el profundo impacto que la tecnología tendrá en la educación, las personas con menor acceso a dispositivos electrónicos quedarán aún más rezagadas (párr. 15).

Lo anterior permite vislumbrar el marco en el que la educación superior pública mexicana se desarrolla: desigualdad y carencias. Por un lado, lo deseable es que exista equidad en el acceso a las nuevas tecnologías y a la IA, pero, por otro, surge otra pregunta bioéti-

ca: Si los esfuerzos porque los estudiantes mexicanos tengan acceso a estas tecnologías son exitosos, ¿cuáles son y serán los impactos de la introducción de estas innovaciones en las vidas de las personas? La información disponible sobre los efectos a mediano y largo plazo que tiene la tecnología en la salud y configuración del pensamiento es aún incipiente. En áreas como la farmacología, es un requisito *sine qua non* analizar las secuelas de ciertos medicamentos y verificar sus efectos para poder comercializarlos, ¿por qué no sucede lo mismo con la tecnología? El futuro se presenta tecnológico, es menester que una disciplina como la bioética aborde la implementación, alcances e impactos de estos recursos.

Las nuevas tecnologías, así como la IA, plantean sin duda conflictos en la vida social de los individuos y, una esfera fundamental de ella es la educativa, pues es a partir de la formación que las personas toman decisiones cruciales sobre cómo habrán de vivir sus vidas, de qué manera aportarán algún beneficio a la sociedad y qué sentido le darán a sus profesiones. A pesar de ello, la educación poco a poco ha eliminado de los programas de estudio aquellas áreas de conocimiento dedicadas a formar el aparato reflexivo de los alumnos, y las tecnologías, así como la IA, sin un marco humanístico que las guíe, han permeado gran parte del currículo superior. La educación superior se encuentra ante una *crisis silenciosa*. De acuerdo con Nussbaum (2012):

Sedientos de dinero, los estados nacionales y sus sistemas de educación están descartando sin advertirlo ciertas aptitudes que son necesarias para mantener viva a la democracia. Si esta tendencia se prolonga, las naciones de todo el mundo en breve producirán generaciones enteras de máquinas utilitarias, en lugar de ciudadanos cabales con la capacidad de pensar por sí mismos, poseer una mirada crítica sobre las tradiciones y comprender la importancia de los logros y los sufrimientos ajenos. El futuro de la democracia a escala mundial pende de un hilo (p. 20).

Además del alejamiento entre la educación superior y las humanidades, desde finales del siglo XX, la humanidad ha configurado la cotidianeidad a partir del imperativo de la velocidad; en el plano educativo tanto alumnos como docentes lo han experimentado de forma cada vez más creciente: jornadas de trabajo extenuantes, programas académicos que buscan abarcar la mayor cantidad de temáticas en el menor tiempo posible, actividades extracurriculares interminables, mayores exigencias de producción en la investigación en plazos de tiempo cada vez más cortos, son algunos de los ejemplos. Este *fast track* en el que se suscribe la educación implica una mayor cantidad de egresados pero sin tomar en cuenta la calidad de personas que se está formando.

El ejercicio de la crítica, la aventura del conocimiento y la elevación del espíritu son incompatibles con la prisa. Requieren necesariamente lentitud. Sin esa lentitud es difícil

que nuestros estudiantes puedan llegar a ser mujeres y hombres libres, puedan cultivar su humanidad, puedan hacerse mejores (Ordine, 2018, p. 26).

Ante esta realidad que tiene como característica principal la “des-temporalización generalizada”⁴ (Han, 2016, p. 45), se presentan distintos padecimientos propios de las condiciones que imperan en prácticamente todas las esferas de la vida, los cuales a diferencia de otras épocas, someten a las personas a dolencias que nada tienen que ver con factores orgánicos, como virus o bacterias. Han (2024) lo expone de la siguiente manera: “Enfermedades neuronales como la depresión, el trastorno por déficit de atención e hiperactividad (TDAH), el trastorno límite de personalidad (TLP) o el síndrome de desgaste laboral o *burnout* son las que definen el panorama patológico de comienzos de este siglo” (p. 6).

Las mayores preocupaciones de organismos internacionales radican sobre todo en las iniciativas necesarias para implementar las nuevas tecnologías y la IA en la educación superior (UNESCO, 2021), pero pocas inquietudes recaen en las consecuencias que una descontrolada inclusión de las mismas tendrán en el bienestar psico social de las personas. Los riesgos de que la bioética se excluya de la discusión se pueden traducir en la violación a los principios básicos de dicha área de conocimiento mencionados anteriormente, así como en el aumento de efectos nocivos en los jóvenes, debido al uso descontrolado de la tecnología. Estas consecuencias pueden observarse en la praxis en dos habilidades básicas para el aprendizaje y para la democracia: lenguaje y pensamiento.

¿CÓMO FUNCIONA LA IA Y SUS POSIBLES EFECTOS EN EL APRENDIZAJE DESDE LA BIOÉTICA?

Como lo indica el eufemismo con el cual se nombra a este tipo de sistemas de generación de contenidos, el objetivo de la *inteligencia artificial* pretende emular el pensamiento humano, es decir, generar contenidos a partir del análisis de información previamente adquirida. Para tal propósito, ha sido necesario el procesamiento de una incontable cantidad de información previamente abastecida, por humanos, en internet. Esta forma de operar genera un primer inconveniente acerca del uso de la IA en la educación superior: la generación de algoritmos derivados de cálculos realizados en la *caja negra*. O’Neil (como se cita en Giró y Sancho-Gil, 2022) lo describe de la siguiente manera:

⁴ Byung Chul Han (2016) en su obra El aroma del tiempo. Un ensayo sobre el arte de demorarse, invita al lector a observar cómo el tiempo ha perdido “aroma”, es decir cortes, conclusiones, umbrales y permanencia. En cambio, se ha convertido en un constante impulso hacia el futuro, es decir, todo será y nada es, con lo cual, las personas tienen la sensación de vivir con mayor velocidad y cada vez menor sentido.

Cuando se tiene un algoritmo demasiado complejo para que lo entienda un ser humano, pero se confía en que, dada una determinada entrada, producirá una respuesta correcta, a esto se le llama “caja negra”. Como confirma Cathy O’Neil en su libro “Armas de destrucción matemática”. “los veredictos de las ADM aterrizzan como dictados de los dioses algorítmicos. El propio modelo es una caja negra, su contenido un secreto corporativo ferozmente guardado” (O’Neil, 2016, p.8). Se sabe lo que entra y lo que sale, pero no lo que implica el proceso de conversión de la entrada a la salida (p. 133).

El autor refiere un procesamiento de datos en el cual se sabe qué información ingresa y qué resultados se obtienen, pero se desconocen los métodos bajo los cuales esta información fue procesada; lo anterior implica un riesgo puesto que los mensajes que obtienen estudiantes, docentes o investigadores al utilizar este tipo de sistemas pueden estar sesgados por intereses inherentes a las empresas que, a su vez, fabrican las aplicaciones y sí conocen el funcionamiento de los algoritmos (Caballero, 2024). Cabe reflexionar, ¿bajo qué perspectiva ética se selecciona la información de esas narrativas? y, por otra parte, ¿desde qué tipo de bioética se decide configurar el pensamiento e incluso habilidades lingüísticas en los alumnos?

Como se ha descrito, el procesamiento de información de los sistemas de la IA es muy parecido al desarrollo del pensamiento y, por ende, del lenguaje en los seres humanos. Para que una persona genere pensamientos específicos, es necesario que cuente con información al respecto, la cual puede provenir de distintas fuentes, desde su familia, su comunidad, la escuela, el estudio, los medios de comunicación, etc. Una vez que se cuenta con estos datos, la mente construye conceptos y significados acerca del principio de realidad en el que se encuentra el individuo; a partir de lo que se piensa, se construye un lenguaje y este se produce para informar a los otros. Ubal, Tambasco, Martínez y García (2023) lo explican de la siguiente manera:

En tal sentido, herramientas como los Chatbot nos exponen a diversos problemas y riesgos relacionados con el desarrollo del lenguaje:

- Habilitan un mayor pragmatismo para abordar y resolver problemas, sin que esto implique los necesarios ejercicios e interacciones que posibilitan desarrollar capacidades cognitivas básicas y superiores, entendiendo por tales las que habilitan a comprender e incluso intuir algo sobre la realidad.
- Por primera vez en la historia de la humanidad “alguien” o “algo” se apropió del “sistema operativo” en los seres humanos y, puede hacerlo operar sin la mediación humana (p. 48).

Hasta ahora aún existen ciertas opacidades en cuanto a las alteraciones que puede provocar el uso excesivo de nuevas tecnologías e IA en el pensamiento y el lenguaje

de las personas, sin embargo, cuando se trata de evaluar capacidades de comprensión lectora, matemática o comunicación, los estudiantes mexicanos presentan serias desventajas frente a sus pares de otros países (IMCO, 2023).

Históricamente, la educación superior ha sido concebida como el nivel educativo en el cual los estudiantes desarrollan todo su potencial crítico, reflexivo, creativo e innovador, pero ¿qué sucedería si el fortalecimiento de estas capacidades se viera debilitado o sustituido en el peor de los casos por la tecnología?

Al actuar de esta forma, existe el peligro de menoscabar habilidades que tradicionalmente han sido enseñadas y difundidas por los sistemas educativos. Las respuestas instintivas ante nuevas tecnologías, como los chatbots, que no estimulan el uso de estrategias cognitivas para el razonamiento o la comprensión de conceptos específicos, podrían constituir una señal de advertencia. Aunque es importante sacar provecho de herramientas innovadoras como las inteligencias artificiales creativas, no debemos ignorar elementos fundamentales tales como la adquisición de un lenguaje más complejo y, por ende, de habilidades cognitivas avanzadas vinculadas al pensamiento lógico.

Lejos de representar una herramienta que fortalezca la interacción entre estudiantes y profesores, bajo el esquema improvisado en el cual se introducen las nuevas tecnologías y la IA puede llegar a ser un obstáculo para el aprendizaje. El proceso de transmisión y adquisición de conocimientos se plantea de la misma forma que el esquema de comunicación, en donde el profesor es, en primera instancia, el emisor y el alumnado el receptor; bajo este proceso, la transmisión de información por lo general es directa, cara a cara, llena de significantes y significados.

La oralidad de las clases que no son mediadas por nuevas tecnologías o IA, mantiene una relación con el contexto cercano del alumno; por lo general, los contenidos lo remiten a su relación con los otros, con su principio de realidad. Ong (1987) reflexiona al respecto:

En ausencia de categorías analíticas complejas que dependan de la escritura para estructurar el saber a cierta distancia de la experiencia vivida, las culturas orales deben conceptualizar y expresar en forma verbal todos sus conocimientos, con referencia más o menos estrecha con el mundo vital humano, asimilando el mundo objetivo ajeno a la acción recíproca, conocida y más inmediata, de los seres humanos. Una cultura caligráfica (de escritura) y, aún más, una cultura tipográfica (de impresión) pueden apartar y en cierto modo incluso desnaturalizar al hombre, especificando tales cosas como los nombres de los líderes y las divisiones políticas en una lista abstracta y neutra enteramente desprovista de un contexto de acción humana (p. 80).

Cuando no existen metodologías, marcos éticos y bioéticos o pedagogías específicas, en la relación comunicativa entre docentes y estudiantes, uno de esos actores bien puede

llegar a ser sustituido por las nuevas tecnologías o la IA, lo cual implicaría que el proceso de transmisión y adquisición de conocimiento no podría llevarse a cabo. A nivel bioético vale la pena preguntarse por las implicaciones en la forma en la que los alumnos adquieren conocimientos, o no, a partir del uso de estas plataformas tecnológicas.

RETOS DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR FRENTE A LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS Y LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL

La educación es susceptible a transformaciones de acuerdo a cómo se plantea la realidad social y, si esta tiende a una tecnologización, la formación superior pública seguirá esa misma línea; ante este contexto cabe preguntarse ¿Las instituciones de educación superior públicas (IESP) en México están listas para integrarse a ese modelo tecnológico global?

De acuerdo con Coello, Park y Serkin (2024), el desarrollo de nuevas tecnologías e IA requiere de cuatro pilares fundamentales:

[...] El primer pilar es la formación y disponibilidad de personal especializado en IA en cada uno de sus campos de aplicación [...] El segundo pilar, los datos, constituye una parte crucial, ya que la IA se nutre del análisis extenso de estos para aprender y tomar decisiones [...] El tercer pilar se centra en el acceso y desarrollo de software abierto, esencial para el funcionamiento y desarrollo de la IA, lo que permite la implementación de algoritmos y sistemas de IA en un amplio espectro de aplicaciones y servicios [...] El cuarto y último pilar esencial es la disponibilidad de recursos de computación de alto rendimiento y vanguardia. El acceso a este tipo de infraestructura avanzada es un requisito indispensable para que cualquier nación pueda considerarse parte integral de la comunidad global de IA. Su importancia radica en la capacidad de realizar análisis de datos a gran escala y entrenar modelos de IA complejos en áreas como la salud, la educación, la industria y la investigación científica (p. 74).

Si bien México fue uno de los primeros diez países en presentar una estrategia con respecto al desarrollo de la IA a través del documento *Estrategia Nacional de Inteligencia Artificial 2018* (Gobierno de México, 2018), la realidad es que a la fecha no se posiciona de manera privilegiada ante el mundo:

Las conclusiones del índice ILIA, preparado por el Centro Nacional de IA en Chile, con el apoyo de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe, la Organización de los Estados Americanos y la UNESCO señalan: "en cuanto al capital humano avanzado, si bien tiene un sistema de formación maduro y robusto, (México) se encuentra por debajo del promedio regional en todos los indicadores al normalizar por población" El informe

también menciona que México debe “implementar una estrategia sólida a nivel nacional y fortalecer la gobernanza, participación ciudadana y la regulación en el campo de la IA”. [...] México está en una posición rezagada en comparación con otros países del continente americano y del mundo en cuanto a la regulación y la gestión de los impactos de la IA en la vida cotidiana. Las iniciativas de la Ley Federal de Ciberseguridad y la Ley de Regulación Ética de la Inteligencia Artificial y la Robótica fueron presentadas ante el Senado de la República apenas en 2023, y se espera que los dictámenes correspondientes se emitan hasta mediados del año 2024 (Coello, Paic y Serkin, 2024, p. 77).

Esta situación de precariedad técnica, educativa y ética ante la implementación de las nuevas tecnologías y la IA coloca al país en una situación delicada. Sin embargo, también representa una oportunidad para que las instituciones de educación superior pública participen en el análisis, desarrollo y reflexiones éticas y bioéticas para que los estudiantes venideros puedan aprovechar estas herramientas, poniéndolas al servicio de su formación.

En este artículo, y desde la bioética, se ha establecido que es necesario salvaguardar los principios clásicos: autonomía y consentimiento informado; equidad y justicia; no maleficencia y sesgos algorítmicos; transparencia y responsabilidad. No obstante, es importante reflexionar que para lograr la protección de estos pilares bioéticos es necesario que la comunidad de la educación superior pública mexicana participe no solo del uso de estas innovaciones, sino también de su desarrollo.

Y aun cuando se participe del diseño y utilización de recursos tecnológicos como los ya mencionados, es menester que previo a ello, las humanidades entablen un diálogo con las tecnologías en las universidades públicas del país. “Sería mucho mejor prestar atención a lo que explicó el gran científico Einstein: la tecnología y la ciencia necesitan de la creatividad, y a la creatividad la estimulan la *curiositas*, la imaginación y la fantasía” (Ordine, 2018, p. 22).

A lo largo del presente texto, se ha mencionado que el futuro se muestra tecnológico, pero no por ello debe dejarse de lado el aspecto humanístico ni el bioético; por el contrario, es en este momento histórico, en el cual los seres humanos convivimos en ambientes escolares y laborales digitales, en que deben prevalecer aquellos aspectos humanos que las máquinas son incapaces de interpretar y accionar por sí solas: la empatía, la consideración, la verdad, la justicia y la razón.

REFLEXIONES FINALES

La educación superior pública en México enfrenta desafíos significativos en la integración de nuevas tecnologías y la inteligencia artificial. Estos retos incluyen la necesidad de actualizar los currículos para incluir habilidades digitales esenciales, mejorar la in-

fraestructura tecnológica y garantizar el acceso equitativo a los recursos digitales. Además, es fundamental que las instituciones educativas fomenten la investigación y el desarrollo en áreas relacionadas con la inteligencia artificial, lo que no solo impulsará la innovación, sino que también preparará a los estudiantes para los trabajos del futuro.

La formación del profesorado en estas nuevas tecnologías es otro aspecto crucial, ya que los docentes deben estar equipados para enseñar eficazmente en entornos digitales y aprovechar las herramientas de IA para mejorar los resultados de aprendizaje. Asimismo, es importante considerar las implicaciones éticas y sociales del uso de la inteligencia artificial en la educación, asegurando que se promueva una práctica responsable y se respeten los derechos y la privacidad de los estudiantes. En este contexto, la colaboración entre las instituciones educativas, el gobierno y el sector privado puede ser una estrategia clave para superar estos obstáculos y avanzar hacia un sistema educativo más inclusivo y adaptado a la era digital.

REFERENCIAS

- Bustamante, G., Zubiría, Z. y Mondragón, L. (2024). Desafíos éticos y humanísticos en la inteligencia artificial y la robótica: Metasíntesis, En *Apuntes de Bioética*, 7 (2), pp. 1-18.http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2663-49102024000200004
- Caballero, N. (2024). Educación superior actual: una propuesta de ética compasiva. En Guerra, M., Villamar, L. y Caballero, N. *La educación superior ante la diversidad cultural y el avance tecnológico*. Dykinson.
- Coello, C., Paic, G. y Serkin L. (2024). El rol de la UNAM frente al país en el equilibrio de la balanza entre los peligros y beneficios de la inteligencia artificial. En *Revista de Tecnología e Innovación en Educación Superior*, (10). <https://doi.org/10.22201/dgtic.26832968e.2024.10.10>
- Comisión Nacional de Bioética. (2024, 11 de enero). ¿Qué es Bioética? <https://www.gob.mx/salud/conbioetica/articulos/que-es-bioetica?state=published>
- Escobar, T. y Aristizábal, C. (2011). Los principios en la bioética: fuentes, propuestas y prácticas múltiples. En *Revista Colombiana de Bioética*, 7(2), pp. 168-182, <https://www.redalyc.org/pdf/1892/18922553006.pdf>
- Gobierno de México (2018), *Estrategia Nacional de Inteligencia Artificial 2018*, <https://www.gob.mx/epn/articulos/estrategia-de-inteligencia-artificial-mx-2018>
- Han, C. (2016). *El aroma del tiempo. Un ensayo filosófico sobre el arte de demorarse*. Herder.
- Han, C. (2024). *La sociedad del cansancio*. Herder.
- IMCO. (2024, 22 de enero). *Desigualdades educativas en México*. <https://imco.org.mx/desigualdades-educativa-en-mexico/>
- IMCO (5 de diciembre de 2023): *PISA 2022: Dos de cada tres estudiantes en México no alcanzan el nivel básico de aprendizajes en Matemáticas*. https://imco.org.mx/wp-content/uploads/2023/12/PISA-2022_Nota-IMCO_20231205.pdf
- Montaner, S. (2024, 3 de diciembre de 2024). Ética de la inteligencia artificial en el ámbito educativo: Una perspectiva desde la bioética, En *IA Educativa*. <https://iaeducativa.org/2024/12/03/etica-de-la-inteligencia-artificial-en-el-ambito-educativo-una-perspectiva-desde-la-bioetica/>
- Nussbaum, M. (2012). *Sin fines de lucro. Por qué la democracia necesita de las humanidades*. Katz.
- Ong, W. J. (1987). *Oralidad y escritura: tecnologías de la palabra*. FCE. <https://elibro.net/es/ereader/>

[cus21/110563?page=80](#)

Open IA (2022, 30 de noviembre de 2022), *Presentamos chat GPT*. <https://openai.com/es-419/index/chatgpt/>

Ordine, N. (2018), *Una escuela para la vida*. Editorial Universidad de Valparaíso.

Strauss, A., y Corbin, J. (2002). *Bases de la investigación cualitativa: Técnicas y procedimientos para desarrollar la teoría fundamentada*. Editorial Universidad de Antioquia.

Ubal, M., Tambasco, P., Martínez, S. y García, M. (2023). El impacto de la inteligencia artificial en la educación. Riesgos y potencialidades de la IA en el aula. En *R/I/TE*, (15), pp. 41-57. <https://revistas.um.es/riite/article/view/584501/350961>

UNAM (2025). Uso de inteligencia artificial. En *Bioética UNAM*, 1, (1). <https://revista.bioetica.unam.mx/index.php/pub/usoia>

UNESCO (2021). *Caminos hacia 2050 y más allá. Resultados de una consulta pública sobre los futuros de la educación superior*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000379984#:~:text=Hasta%20la%20fecha%20las%20principales%20contribuciones%20de%20la,educaci%C3%B3n%20superior%2C%20publicado%20en%20no-%20viembre%20de%202021>

Giró, X. y Sancho-Gil, J. (2022, 24 de enero de 2022). La Inteligencia Artificial en la educación: Big data, cajas negras y solucionismo tecnológico. En *Revista Latinoamericana en Tecnología Educativa*, 21, (1), pp. 129-145. <https://relatec.unex.es/index.php/relatec/article/view/4334/2743>