

Implementación de Normas Éticas para el Uso de la Inteligencia Artificial en el Ámbito de la Enseñanza/Aprendizaje

Chavez Anchundia Yandri Alexis¹ Guerrero Aguayo Joy Alexander¹
Villafructe Guevara Jorge Irrael¹ Rodríguez Sarmiento Jehiel Jeremías¹

¹Universidad Técnica Estatal de Quevedo

Abstract—En el presente documento se realiza un análisis del uso de la inteligencia artificial (IA) en el ámbito de la enseñanza/educación, la inteligencia artificial ha avanzado en las últimas décadas, y con ello su uso también ha incrementado de manera significativa, sobre todo ha sido más notorio su uso en el ámbito de la educación, siendo utilizada por los estudiantes, y muchos casos por los docentes. En la actualidad, se están explorando diversas aplicaciones de la IA en el ámbito educativo, incluyendo la personalización del aprendizaje, la evaluación automatizada, la tutoría inteligente y la detección temprana de problemas de aprendizaje.

I. INTRODUCTION

La inteligencia artificial (IA) se ha convertido en una herramienta útil en el ámbito académico y profesional, pero su uso requiere un enfoque ético y responsable [1], [2]. En la educación, es fundamental que estudiantes y docentes, incluidos los estudiantes de ingeniería en telemática, la utilicen de manera significativa para promover el aprendizaje y el desarrollo de competencias relevantes [3]. Sin embargo, muchos estudiantes la emplean irresponsablemente para realizar por completo sus tareas, lo que les impide obtener sus competencias profesionales. Cuando se usa de forma indebida, la IA deja de ser un apoyo y dificulta el desarrollo eficaz de los estudiantes [4].

El objetivo general es proponer un marco ético para su uso responsable en educación. Para lograrlo, se establecen los siguientes objetivos específicos:

- Analizar los riesgos éticos asociados a la IA en actividades académicas, enfocándose en los estudiantes [5], [6].
- Identificar medidas para mitigar sesgos algorítmicos en herramientas educativas [7].
- Definir y promover los principios éticos necesarios para el diseño e implementación de soluciones de IA en la educación [8].

Para ello, se plantean las siguientes preguntas de investigación: P.I.1. ¿Cuáles son los riesgos éticos del uso de la IA en la educación telemática?

P.I.2. ¿Cómo pueden mitigarse los sesgos algorítmicos en herramientas de IA educativas?

P.I.3. ¿Qué principios éticos deben guiar el diseño e implementación de soluciones de IA en la educación telemática? Abordar estos retos éticos es esencial para garantizar que el

uso de las herramientas de IA favorezca de manera positiva en el ámbito educativo, promoviendo responsabilidad, transparencia e inclusividad.

Debido al creciente uso de la IA, su aplicación en la educación conlleva una serie de beneficios, pero también plantea retos éticos que deben ser analizados [9]. Entre ellos:

- La dependencia excesiva de la IA, que podría limitar la interacción humana en procesos educativos [10].
- La posible vulneración de la privacidad de los estudiantes y docentes [11].
- El uso nulo de normas éticas para implementación de herramientas de IA en el ámbito educativo [12].

Abordar estos retos éticos es esencial para garantizar que el uso de las herramientas de IA favorezca de manera positiva, promoviendo responsabilidad, transparencia e inclusividad.

El presente documento se centra en el análisis y la implementación de normas éticas en el uso de la IA en el ámbito educativo. Es relevante destacar que la utilización de la IA ha ganado notoriedad en los últimos años, siendo cada vez más empleada por los estudiantes, y a lo largo del tiempo, esta tecnología ha sido mejorada, volviéndose más eficiente en el ámbito educativo [9], [13]. Los principales beneficiarios de este aporte serán los estudiantes y docentes, quienes podrán utilizar la inteligencia artificial de manera responsable y ética, evitando la creación de una dependencia por la IA. Este proyecto también ofrece un beneficio significativo a los estudiantes, así como a docentes y profesionales en áreas afines, ya que aborda un campo científico y tecnológico de considerable amplitud, promoviendo la implementación de normas éticas para el buen uso de la IA [14].

II. REVISIÓN DEL ESTADO DEL ARTE

En esta sección se presenta un análisis de los estudios y desarrollos más relevantes en torno al tema de investigación. Se revisarán antecedentes teóricos, enfoques metodológicos y hallazgos clave de trabajos previos, con el objetivo de contextualizar el problema, identificar avances, limitaciones y brechas en el conocimiento actual. Esta revisión permitirá fundamentar la investigación y justificar la necesidad de nuevos aportes en el área.

A. DEFINICIÓN Y EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE LA IA

A lo largo de los años, la IA ha sido considerada un tema de gran interés, especialmente en cuanto a su discusión. Sin embargo, para comprenderla adecuadamente, es necesario recurrir a términos previos como tecnología e inteligencia. Según Ortiz et al. [3], “por tecnología se entiende toda forma en la que evoluciona el conocimiento científico hacia la producción de bienes y/o servicios y el cumplimiento de objetivos. Su origen se dio a partir de la transformación que tuvo la palabra griega *tekne* que significa arte, técnica u oficio, y *logos*, que significa conjunto de saberes”.

La tecnología ha sido clave en el progreso humano, presentándose como una herramienta capaz de innovar, crear, resolver problemas y mejorar las condiciones de vida, es decir, amplia los límites de la realidad [15].

Desde los primeros tiempos de la humanidad, los seres humanos han utilizado su creatividad e ingenio para perfeccionar y desarrollar procesos y herramientas que les permitan sobrevivir. Ejemplos de esto incluyen el uso del fuego y los elementos artesanales en la prehistoria, que han permitido la evolución y diversificación de la tecnología hasta la actualidad [1].

La IA, cuyo concepto fue introducido en la década de 1950, ha tenido una evolución significativa desde su inicio. A lo largo del tiempo, su desarrollo ha pasado por diferentes etapas, desde modelos basados en reglas hasta la era actual, dominada por el aprendizaje profundo y los métodos impulsados por datos [16].

Los primeros avances en IA se dieron en la Conferencia de Dartmouth en 1956, donde se estableció formalmente el campo de la inteligencia artificial [17]. Sin embargo, su progreso no ha sido lineal, experimentando períodos de entusiasmo seguidos de llamados “inviernos de la IA”, en los cuales la falta de avances tecnológicos y el escepticismo redujeron la inversión y el interés en el área [18].

Desde la década de 1990, con la mejora en el poder de cómputo y la disponibilidad de grandes volúmenes de datos, la IA ha alcanzado un crecimiento sin precedentes. La aparición de algoritmos de aprendizaje profundo ha permitido avances en áreas como la visión por computadora, el procesamiento del lenguaje natural y la robótica [19].

Actualmente, se encuentra en un punto de inflexión, donde su impacto se extiende más allá de la informática, influyendo en diversos campos como la medicina, la economía y la educación. Este desarrollo ha generado debates sobre su regulación, ética y futuro en la sociedad [20].

B. APLICACIÓN DE LA IA EN LA EDUCACIÓN

En la actualidad, se están explorando diversas aplicaciones de la IA en el ámbito educativo, como la personalización del aprendizaje, la evaluación automatizada, la tutoría inteligente y la detección temprana de problemas de aprendizaje [9]. Entre las áreas más destacadas de la investigación en IA en educación se encuentra la personalización del aprendizaje, que utiliza algoritmos de aprendizaje automático para adaptar la

experiencia educativa a las necesidades y características individuales de cada estudiante, lo que mejora significativamente la eficacia del proceso de aprendizaje [2], [21]–[23].

Además, la IA se aplica en la educación superior mediante tecnologías como el análisis de datos, el reconocimiento biométrico y la realidad virtual. Estas herramientas permiten personalizar el aprendizaje, automatizar evaluaciones y optimizar la gestión administrativa, ofreciendo experiencias inmersivas, seguimiento del progreso estudiantil y asistencia virtual. De esta manera, se promueve un aprendizaje más eficiente y adaptado a las necesidades de los estudiantes [24]–[26]. Asimismo, la IA facilita la integración de recursos educativos, reduce la carga de trabajo docente y mejora la calidad educativa al permitir ajustes en tiempo real según el rendimiento de los estudiantes [27].

Otro ejemplo relevante de la aplicación de la IA en educación es la integración de tecnologías como los sistemas de instrucción asistida por computadora inteligente (ICAI). Estos sistemas permiten crear entornos de aprendizaje más dinámicos y personalizados, evaluando no solo las respuestas correctas, sino también los procesos de pensamiento detrás de ellas, lo que facilita la identificación de conceptos mal comprendidos y la oferta de explicaciones detalladas [28].

Otro campo clave de aplicación es el diagnóstico educativo, donde sistemas expertos como BUGGY analizan errores comunes en áreas como matemáticas, para diseñar estrategias de remediación específicas. Estos sistemas optimizan procesos que tradicionalmente requieren mucho tiempo, ayudando a los docentes a identificar las habilidades que los estudiantes necesitan refuerzo. No obstante, persisten desafíos, como la necesidad de interfaces más avanzadas de lenguaje natural y la incorporación de estrategias pedagógicas más flexibles. A pesar de estas limitaciones, la IA tiene el potencial de enriquecer significativamente el sistema educativo, facilitando entornos de aprendizaje más inclusivos, interactivos y eficaces [29]–[31].

C. IMPLICACIONES DE LA IA EN EL ÁMBITO EDUCATIVO

Para emplear de manera fundamentada una tecnología en los procesos de enseñanza y aprendizaje, es esencial comprender tanto sus posibilidades como sus limitaciones. Esto permite evitar posturas extremas ante tendencias potencialmente transformadoras, como ha ocurrido con la IA generativa, cuya adopción ha sido especialmente acelerada [32]. En este contexto, antes de analizar sus implicaciones en el ámbito educativo, resulta pertinente un estudio inicial de las herramientas ya disponibles en este campo, como ChatGPT [33].

1) Popularidad de ChatGPT: Desde su lanzamiento en noviembre de 2022, ChatGPT ha ganado gran popularidad. De acuerdo con el sitio web Statista, en solo cinco días, más de un millón de personas se registraron en la plataforma. OpenAI confirmó que ChatGPT se puso a disposición del público el 30 de noviembre de 2022 y que, en un periodo muy corto, la aplicación alcanzó una cantidad significativa de usuarios.

Como se observa en la Fig. 1 y Fig. 2, este crecimiento ha sido exponencial.

Además, los consumidores globales instalaron el software Lia ChatGPT 3,560 veces en los primeros 10 días de enero de 2023, en comparación con las 3,771 descargas de GPT-3, según datos de Statista (ver Fig. 2). Estos números reflejan la rápida adopción de la IA generativa, consolidándose como una herramienta ampliamente utilizada en la actualidad. Sin embargo, esta popularidad también plantea la necesidad de un uso responsable de la tecnología.

Como ocurre con cualquier avance tecnológico en sus primeras etapas, la IA ha generado resistencia, temores y desconfianza. No obstante, con el tiempo, su adopción más generalizada permite identificar con mayor claridad tanto sus ventajas como sus limitaciones y desafíos en la práctica. La IA, al ser una tecnología relativamente reciente, ha comenzado a consolidarse a través de aplicaciones de uso cotidiano, facilitando su acceso a la población en general [34], [35].

En el ámbito educativo, se observa que los estudiantes están utilizando la IA para resolver tareas escolares sin que los docentes tengan pleno conocimiento de estas aplicaciones o estén actualizados en su uso [15], [36]. Esto subraya la importancia de que el sector educativo no solo reconozca el impacto de la IA, sino que también se prepare para integrarla de manera efectiva en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

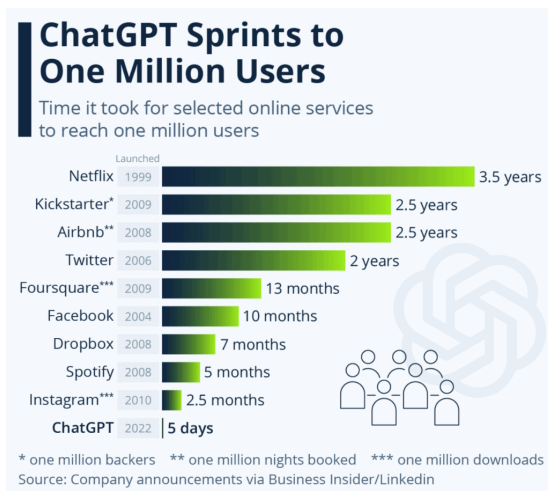


Fig. 1. Gráfico que muestra el crecimiento y la adopción acelerada de ChatGPT desde su lanzamiento. Imagen tomada de: FourWeekMBA

Los consumidores globales instalaron el software Lia ChatGPT 3,560 veces en los primeros 10 días de enero de 2023, en comparación con las 3,771 descargas de GPT 3 como manifiesta el sitio web Statista como se muestra en la Fig. 2.

El impacto de la IA en la educación va más allá de su popularidad, ya que plantea cambios significativos en la enseñanza y el aprendizaje. Según Groza y Marginean [37], los Modelos de Lenguaje de Gran Escala (LLMs) han permitido la automatización de tareas, como la generación de materiales educativos y la evaluación preliminar de trabajos,

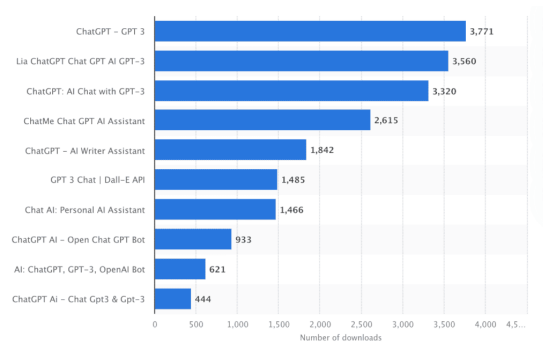


Fig. 2. Gráfico estadístico sobre el uso y expansión de ChatGPT a nivel global en diversos sectores. Imagen tomada de: Statista

lo que puede optimizar el tiempo de los profesores. Sin embargo, esta automatización también supone un desafío, ya que muchos docentes aún desconocen el alcance y las limitaciones de estas herramientas, lo que puede generar brechas en la implementación efectiva de la IA en el aula [38], [39].

Además, la personalización del aprendizaje impulsada por la IA presenta tanto oportunidades como riesgos [40]. Si bien las herramientas basadas en IA pueden adaptarse a las necesidades individuales de los estudiantes, facilitando su progreso académico, también pueden fomentar una dependencia excesiva de respuestas generadas por algoritmos. Holmes, Bialik y Fadel [41], advierten que esto podría reducir la creatividad y la capacidad de análisis crítico de los alumnos, especialmente si no se establecen estrategias para promover un uso equilibrado y consciente de estas tecnologías en el aula.

Por otro lado, la rápida adopción de la IA ha evidenciado la necesidad de regulaciones y políticas educativas claras. Tanto Groza y Marginean como Holmes, Bialik y Fadel [37], [41], coinciden en que es esencial desarrollar normativas que guíen el uso de la IA en educación, evitando problemas como el plagio, la desinformación y la desigualdad de acceso a estas herramientas. Para garantizar una integración responsable, es fundamental que las instituciones educativas no solo capaciten a los docentes en el uso de estas tecnologías, sino que también fomenten en los estudiantes habilidades de pensamiento crítico y ética digital para su aplicación en el aprendizaje.

D. CRITERIOS ÉTICOS APLICADOS A LA EDUCACIÓN ASISTIDA POR IA

De acuerdo con Gartner y Krašna [33], en la era digital, la convergencia entre la educación y la IA ha sido testigo de avances notables que han redefinido la forma en que los estudiantes interactúan con el conocimiento y desarrollan sus habilidades. Esta fusión, sin embargo, no solo representa un paso hacia el progreso tecnológico, sino que también plantea cuestionamientos fundamentales desde una perspectiva ética [24], [42]. La incursión de la IA en la educación ha facilitado el acceso al conocimiento y ha personalizado la experiencia

de aprendizaje [13]. La adaptabilidad de los sistemas basados en IA ha permitido la creación de entornos educativos más flexibles y ajustados a las necesidades individuales de los estudiantes, lo cual representa un avance significativo en el panorama educativo contemporáneo. No obstante, la integración de la IA en la educación presenta desafíos éticos complejos. Al considerar la educación asistida por IA, es crucial abordar cuestiones éticas que van más allá de la eficacia y la eficiencia del aprendizaje. La filosofía moral, en este contexto, destaca la necesidad de examinar a fondo la equidad, la transparencia, la privacidad y la seguridad de los datos en el paisaje educativo digital [24].

Además de los aspectos éticos previamente mencionados, diversos estudios han destacado la importancia de establecer un marco normativo que regule el uso de la IA en educación, garantizando la equidad, la transparencia y la privacidad de los datos. Según Alonso-Rodríguez (2024) [43], la proliferación de herramientas de IA en el ámbito educativo plantea desafíos que requieren una respuesta estructurada y una reflexión ética profunda. La autora propone la creación de un marco ético unificado que evite la superposición de principios y que permita abordar de manera integral los dilemas éticos emergentes en la educación asistida por IA.

En este contexto, es fundamental reconocer la necesidad de una mayor capacitación docente en el uso de IA con enfoque ético. Alfaro Salas y Díaz Porras [44], señalan que la mayoría del personal docente en Costa Rica tiene un conocimiento limitado sobre las capacidades de la IA para la personalización del aprendizaje. A pesar de que muchos docentes consideran que la IA puede ser una herramienta de apoyo significativa, persisten preocupaciones sobre la falta de formación específica en ética y sobre la subutilización de la IA en el análisis del progreso estudiantil.

Por otro lado, Gómez Cárdenas et al. [45], advierten sobre el impacto de la IA en la toma de decisiones automatizada dentro de entornos educativos. Destacan que, sin un control adecuado, estos sistemas pueden perpetuar sesgos algorítmicos y generar desigualdades en el acceso a oportunidades de aprendizaje. Asimismo, enfatizan la importancia de establecer mecanismos de rendición de cuentas que garanticen que la IA sea utilizada de manera responsable y en beneficio del estudiantado.

E. PRINCIPIOS ÉTICOS APLICADOS A LA IA.

La IA proporciona ayuda, pero el detalle está, en la manera en cómo lo hace, es por ello que hay organizaciones que se enfocan en los principios y así tener una IA ética, por eso existen los principios éticos ya que aseguran que su desarrollo y uso benefician a la sociedad y se minimicen riesgos [46]. Entre estos principios, la beneficencia y la no mal eficiencia se mencionan por su maximización de beneficios y minimización de daños. Según Floridi et al. [47], en AI4People, la IA debe diseñarse para mejorar la calidad de vida sin comprometer la seguridad de los usuarios. Esto incluye aplicaciones como los robots médicos, que deben ser seguros y eficaces.

La autonomía es otro principio clave, que según Floridi et al. [47], implica respetar la capacidad de los individuos para

tomar decisiones informadas y libres, manteniendo el control sobre sus datos y la interacción con los sistemas de IA. Vallor et al. [48], también subraya la importancia de que los usuarios mantengan habilidades morales en un entorno tecnológico, destacando la necesidad de que los individuos puedan tomar decisiones éticas en un mundo cada vez más automatizado.

La justicia y la transparencia son esenciales para garantizar la equidad y la comprensibilidad de los sistemas de IA. Emma Schleiger [49], en su marco ético para Australia, resalta la necesidad de diseñar sistemas que no perpetúen sesgos y sean accesibles para todos los sectores de la sociedad. Esto incluye garantizar que los algoritmos de IA no discriminen por razones de raza, género u otros factores.

La transparencia, según Floridi y Sanderson [47], [50], permite a los usuarios entender y cuestionar las decisiones de la IA, generando confianza en la tecnología. También menciona que la transparencia es crucial para asegurar que los usuarios puedan auditar los sistemas de IA. Finalmente, la responsabilidad es crucial para asegurar que los desarrolladores y usuarios de IA rindan cuentas por las acciones y decisiones de los sistemas. Ouyang [36], argumenta que es esencial establecer mecanismos claros de responsabilidad para prevenir el uso indebido de la IA y asegurar que los desarrolladores sean responsables de las consecuencias de sus creaciones. Sanderson *et al.* [50], también destaca la necesidad de políticas y regulaciones claras que definan la responsabilidad en el uso de la IA.

Los principios éticos aplicados a la IA tienen como objetivo garantizar su desarrollo responsable, considerando el impacto en la sociedad y los derechos humanos. Es fundamental que la IA proteja la democracia, ofrezca bienes y servicios de calidad a menor costo, mitigue riesgos, fomente la sostenibilidad ambiental y permita que los seres humanos mantengan un control total sobre sus aplicaciones. Esta perspectiva se complementa con el enfoque del Parlamento Europeo, que promueve un Código de Ética para abordar temas como jurisdicción, transparencia, rendición de cuentas y educación sobre la IA. De manera similar, la Declaración de Leal *et al.* [51], enfatiza la no discriminación, la rendición de cuentas y la realización de auditorías eficaces para prevenir violaciones a los derechos humanos, impulsando un desarrollo inclusivo y equitativo.

López *et al.* [52], resalta que, para garantizar una IA segura y eficaz, resulta esencial proponer principios éticos que abarquen las distintas aplicaciones y sistemas provistos de IA. Estos principios deben incluir el respeto por la autonomía humana, la transparencia en los procesos de decisión, la responsabilidad frente a posibles daños, la integridad y seguridad de los sistemas, y la justicia distributiva para evitar discriminaciones. Asimismo, Villalba *et al.* [53], destaca la importancia de incorporar valores y principios éticos en el diseño y funcionamiento de la IA, subrayando el papel de los desarrolladores, quienes deben ser conscientes de las implicaciones éticas y morales de su trabajo. Esto refuerza la necesidad de dotar a la IA de un marco ético que condicione sus acciones, reflejando principios y valores humanos, para asegurar su contribución positiva al

entorno social y tecnológico.

F. RIESGOS ÉTICOS IDENTIFICADOS.

La implementación de la IA en el ámbito educativo presenta una serie de riesgos éticos que deben ser abordados para garantizar un uso responsable y equitativo de esta tecnología. Entre los principales riesgos identificados se encuentran la privacidad, el sesgo algorítmico y el impacto en la autonomía educativa. A continuación, se describen estos riesgos en detalle.

1) **Privacidad:** Uno de los riesgos éticos más significativos en el uso de la IA en la educación es la privacidad. Según Murrugarra Retamozo, la recopilación y análisis de datos personales de estudiantes pueden llevar a situaciones en las que su información sensible esté expuesta o mal utilizada. La IA tiene la capacidad de inferir significados más amplios a partir de los datos recolectados, lo que representa un desafío para el principio de limitación del propósito de la recolección de datos [54]. Esto implica que los datos pueden ser utilizados para fines distintos a los originalmente planteados, lo que genera preocupaciones sobre la transparencia y el consentimiento informado [55].

De acuerdo con García *et al.* [56], las instituciones educativas deben establecer protocolos claros que protejan la información de los alumnos, asegurando que su privacidad sea respetada en todo momento. Además, es crucial que se implementen normativas que regulen el acceso y uso de los datos, garantizando que solo se utilicen para fines educativos y con el consentimiento informado de los involucrados. La falta de transparencia en el manejo de los datos puede generar desconfianza entre estudiantes y educadores, lo que subraya la importancia de abordar este riesgo de manera proactiva [57].

2) **Sesgo Algorítmico:** Otro riesgo ético relevante es el sesgo algorítmico, que se refiere a la tendencia de los sistemas de IA a favorecer ciertos grupos o perspectivas, lo que puede resultar en decisiones injustas o desiguales. Según Delgado *et al.* [58], este fenómeno ocurre cuando los algoritmos se entrenan con datos que reflejan desigualdades sociales, perpetuando estereotipos y limitando las oportunidades para ciertos grupos. En el contexto educativo, los algoritmos que evalúan el rendimiento de los estudiantes o asignan recursos pueden estar sesgados, lo que afecta negativamente a aquellos que pertenecen a grupos marginados [59].

Huang *et al.* [60], señala que el sesgo algorítmico no solo afecta a los estudiantes individualmente, sino que también puede perpetuar desigualdades sistémicas en la educación. Para mitigar este riesgo, es esencial que los desarrolladores de IA adopten un enfoque consciente y proactivo, realizando auditorías regulares de los sistemas y asegurándose de que los datos utilizados sean representativos y libres de prejuicios. Además, los educadores y administradores deben estar informados sobre los posibles sesgos en los sistemas de IA que utilizan y recibir formación sobre cómo identificar y abordar estos problemas [61].

3) **Impacto en la Autonomía Educativa:** El uso de la IA en la educación también plantea preocupaciones sobre el impacto

en la autonomía educativa. Según Ausin, a medida que la IA se integra en los procesos de enseñanza y aprendizaje, existe el riesgo de que los sistemas automatizados limiten la capacidad de los estudiantes y educadores para tomar decisiones independientes. Esto puede ocurrir cuando los algoritmos dictan los contenidos, las metodologías de enseñanza o incluso las evaluaciones, reduciendo la flexibilidad y la creatividad en el proceso educativo [25].

De acuerdo con Alcocer, Cabrera y García [62], la IA puede influir en la transformación de los modelos pedagógicos tradicionales, lo que genera debates sobre la necesidad de incluir la ética de la IA en los currículos educativos. Es fundamental que las instituciones educativas adopten un enfoque crítico hacia la implementación de la IA, asegurándose de que esta tecnología se utilice para potenciar, y no para limitar, la autonomía de los estudiantes y educadores.

La revisión del estado del arte muestra avances en la aplicación de la IA en educación, pero también vacíos significativos. Aunque se ha explorado la personalización del aprendizaje y la evaluación automatizada, falta profundizar en la capacitación ética de docentes y estudiantes, así como en el impacto psicológico de una posible dependencia tecnológica. Además, se requieren normativas específicas para regular su uso y evitar desigualdades en el acceso.

Otro aspecto poco estudiado es cómo la IA puede mejorar la evaluación de habilidades blandas como el pensamiento crítico y la creatividad, así como estrategias para mitigar el sesgo algorítmico en herramientas educativas. Estos vacíos demuestran la necesidad de nuevos enfoques que consideren no solo la optimización del aprendizaje, sino también sus implicaciones éticas, sociales y cognitivas.

III. MARCO ÉTICO PARA EL USO DE IA EN LA EDUCACIÓN

Este marco tiene como finalidad analizar y proponer normas éticas y lineamientos para el uso responsable de la IA en el ámbito educativo, dirigido a estudiantes y docentes de instituciones de educación superior. Además, se busca evaluar el conocimiento previo de los estudiantes y docentes sobre el uso ético de herramientas de IA, con el fin de identificar y fomentar prácticas responsables.

Uno de los aspectos clave de este marco es el equilibrio entre el aprovechamiento de la IA como herramienta de apoyo y el desarrollo de habilidades fundamentales como el pensamiento crítico, la creatividad y el trabajo autónomo. Si bien la IA puede facilitar el acceso a la información y optimizar procesos de aprendizaje, su uso excesivo puede generar dependencia y afectar la capacidad de los estudiantes para desarrollar soluciones por sí mismos. Por ello, se requiere lineamientos que promuevan un uso responsable de estas herramientas, fomentando la autorregulación, la integridad académica y el desarrollo de competencias que permitan a los estudiantes aprovechar la IA sin comprometer su autonomía intelectual.

Aunque el estudio se enfocó en estudiantes de la carrera de Ingeniería en Telemática de la UTEQ, se espera que los resultados y las normas propuestas puedan ser adaptadas y

aplicadas en otras carreras e instituciones educativas, contribuyendo así a un uso más ético y responsable de la IA en el ámbito académico en general.

IV. METODOLOGÍA

El presente estudio adopto un enfoque exploratorio, con la finalidad de recolectar datos, para analizar el conocimiento previo de los estudiantes de la UTEQ, sobre el uso ético y responsable de la IA. La metodología empleada se basó en la propuesta de Fink [63], [64], [65], la cual permitió estructurar el proceso de investigación de manera sistemática y rigurosa. A continuación, se detalla el paso a paso de lo realizado:

A. Revisión del estado del arte

Se llevó a cabo una revisión bibliográfica exhaustiva de estudios previos relacionados con el uso ético de la IA en el ámbito educativo, en donde se abordaron temas tanto como la evolución de la IA, además como fue el rápido crecimiento de estas herramientas, además de analizar criterios éticos aplicados en la IA. Esta revisión permitió identificar las tendencias actuales, los avances en la materia y los vacíos existentes en la literatura, lo que ayudó a contextualizar y justificar la necesidad de esta investigación.

B. Recopilación de información directa

Para recopilar información directa de los estudiantes, se diseñó una encuesta utilizando la herramienta Google Forms. El cuestionario incluyó preguntas cerradas, utilizando la escala de Linker, enfocadas en evaluar el conocimiento, las percepciones y las prácticas de los estudiantes respecto al uso ético de la IA. El contenido de las preguntas se organizó en las siguientes áreas temáticas:

- Información demográfica.
- Percepción sobre la utilidad de la IA en la educación.
- Conocimiento sobre el uso ético de la IA.
- Necesidad de normas éticas y formación.
- Impacto de la IA en la equidad y privacidad.

1) **Población y muestra:** El estudio se dirigió a estudiantes de la UTEQ, con un enfoque a aquellos pertenecientes a la carrera de Ingeniería en Telemática y Software. La muestra se seleccionó con el propósito de obtener información representativa sobre las percepciones y conocimientos relacionados con el uso ético de la inteligencia artificial en el ámbito académico. Para determinar el tamaño de la muestra, se utilizó la fórmula proporcionada por Levin Rubin [66]. Además, se explican conceptos clave como el nivel de confianza, el margen de error y la desviación estándar, esenciales para realizar cálculos precisos en estudios estadísticos. En este proyecto, se empleó la siguiente fórmula, adecuada para determinar el tamaño de la muestra en una población finita:

$$n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot p \cdot q}{E^2 \cdot (N - 1) + Z^2 \cdot p \cdot q}$$

Donde:

- N : Tamaño de la población. Para este estudio, $N = 219$.

- Z : Valor de la distribución normal estándar correspondiente al nivel de confianza. Para un 95% de confianza, $Z = 1.96$.
- p : Proporción estimada de la población que presenta la característica de interés. Para este caso, $p = 0.5$.
- q : Proporción complementaria de la población, es decir, $q = 1 - p$. Entonces, $q = 0.5$.
- E : Margen de error tolerable, que en este caso es del 5%, o $E = 0.05$.

Sustituyendo los valores:

$$n = \frac{219 \cdot (1.96)^2 \cdot 0.5 \cdot 0.5}{(0.05)^2 \cdot (219 - 1) + (1.96)^2 \cdot 0.5 \cdot 0.5}$$

$$n \approx 140$$

Por lo tanto, el tamaño de la muestra calculado es de aproximadamente $n = 140$, lo que indica que se necesitan 140 participantes para obtener resultados representativos con un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 5%.

2) **Aplicación de la encuesta:** La encuesta fue distribuida principalmente entre los estudiantes de la UTEQ, con un enfoque a los estudiantes de la carrera de software y telemática, asegurando una muestra representativa de la población estudiantil. Se explicó el propósito del estudio y se garantizó la confidencialidad de las respuestas para fomentar la participación honesta y voluntaria.

3) **Análisis de datos:** Después de recopilar los datos, se procedió a su organización y análisis. Para procesar las respuestas cerradas, se calcularon las frecuencias y porcentajes, permitiendo identificar qué opciones fueron más elegidas.

La fórmula utilizada para el cálculo de los porcentajes es:

$$\text{Porcentaje} = \left(\frac{\text{Frecuencia de una respuesta}}{\text{Total de respuestas}} \right) \times 100$$

Asimismo, se determinó la media y la moda, lo que facilitó la comprensión de las tendencias en las respuestas de los estudiantes.

La media aritmética se obtuvo mediante la siguiente expresión:

$$\bar{X} = \frac{\sum X_i}{N}$$

donde X_i representa cada uno de los valores obtenidos y N es el número total de respuestas.

La moda se definió como el valor con mayor frecuencia en el conjunto de datos.

Además, se analizó la dispersión de los datos mediante la desviación estándar, con el fin de evaluar la variabilidad en las percepciones sobre el uso ético de la IA. La fórmula utilizada fue:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{N}}$$

donde σ representa la desviación estándar, X_i cada uno de los valores, \bar{X} la media y N el total de respuestas.

4) **Interpretación de resultados:** A partir de los resultados obtenidos, se evidenció la necesidad de establecer directrices claras que orienten el uso adecuado de la IA en el ámbito educativo. Las tendencias observadas respaldan la importancia de desarrollar un marco ético que promueva prácticas responsables, alineadas con principios fundamentales como la equidad, la transparencia y la accesibilidad. En este sentido, se ha diseñado un marco ético centrado en los lineamientos establecidos por organizaciones internacionales, como la UNESCO, la Comisión Europea y la OCDE. Estas entidades abordan temas cruciales, como los principios sobre la IA, las directrices éticas para una IA confiable y las recomendaciones sobre la ética de la IA, lo que proporciona una base sólida para guiar su implementación en el contexto educativo.

5) **Elaboración de conclusiones y recomendaciones:** Finalmente, se redactaron las conclusiones del estudio, destacando los principales hallazgos y su relevancia en el contexto educativo. Además, se propusieron recomendaciones para fomentar un uso ético y responsable de la IA entre los estudiantes, así como para futuras investigaciones en el área.

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A continuación, se presentan los resultados de la encuesta realizada sobre el uso de herramientas basadas en Inteligencia Artificial, en el ámbito educativo.

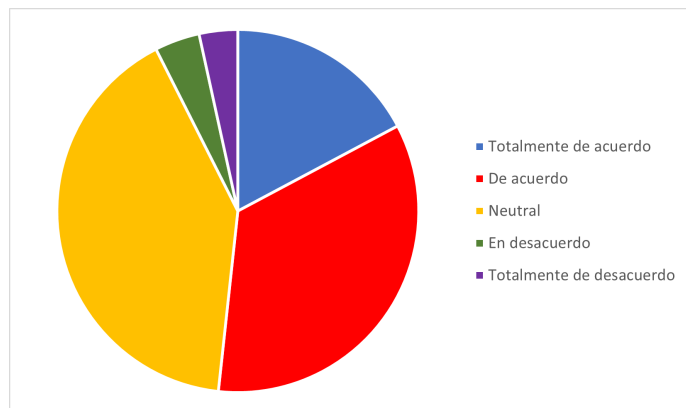


Fig. 3. Dominio de las Implicaciones Éticas del Uso de IA en el Ámbito Educativo.

La mayoría de los encuestados con 51.7% está de acuerdo o totalmente de acuerdo en que dominan las implicaciones éticas del uso de IA en la educación ver Fig.3. Sin embargo, un 40.8% se mantiene neutral, lo que sugiere que existe un grupo significativo de personas que no están seguras o no tienen una opinión formada sobre este tema. Solo un 7.4% está en desacuerdo o totalmente en desacuerdo, lo que indica que, en general, los participantes reconocen la importancia de entender las implicaciones éticas, aunque hay una parte considerable que no está completamente segura.

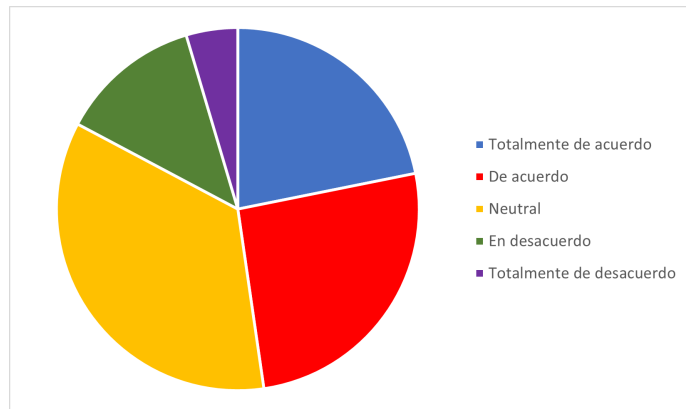


Fig. 4. Impacto de las Herramientas de IA en la Confianza y Comunicación entre Estudiantes y Docentes.

En esta pregunta ver Fig.4., el 47.7% de los encuestados está de acuerdo o totalmente de acuerdo en que el uso de IA podría afectar negativamente la relación entre estudiantes y docentes. Por otro lado, el 17.2% está en desacuerdo o totalmente en desacuerdo, mientras que un 35.1% se mantiene neutral. Estos resultados reflejan una preocupación considerable sobre cómo la IA podría alterar las dinámicas tradicionales en el aula, aunque no existe un acuerdo absoluto, ya que un tercio de los encuestados no tiene una opinión definida al respecto.

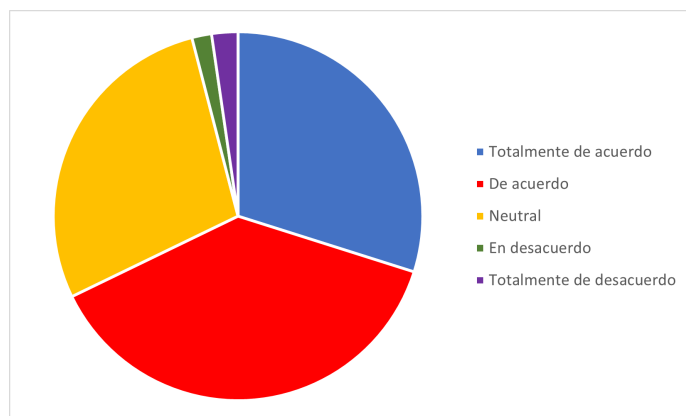


Fig. 5. Regulación y Normativas para el Uso Ético de Herramientas de IA en la Educación.

En este caso ver Fig.5., la gran mayoría de los encuestados en un 67.8% está de acuerdo o totalmente de acuerdo en que la implementación de IA en la educación debería ser regulada, especialmente en lo que respecta a la protección de datos personales. Solo un 4% está en desacuerdo o totalmente en desacuerdo, lo que refleja un acuerdo general sobre la necesidad de establecer marcos regulatorios que garanticen un uso ético y responsable de herramientas basadas en IA. Un 28.2% se mantiene neutral, lo que sugiere que hay un grupo que no está seguro de cómo deberían ser estas regulaciones.

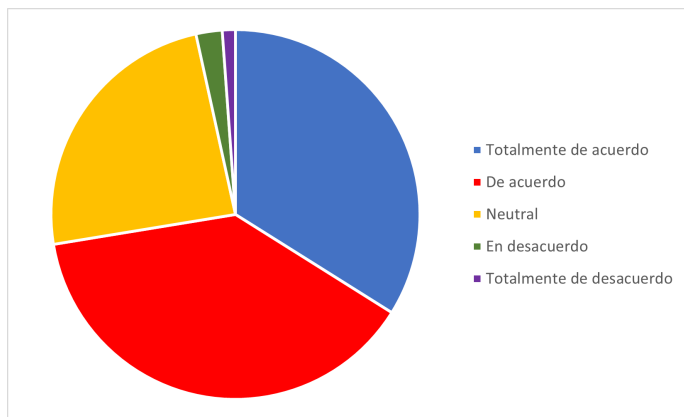


Fig. 6. Necesidad de Políticas Claras para el Uso Ético y Responsable de Herramientas de IA en la Educación.

Similar a la pregunta anterior ver Fig.6, el 72.4% de los encuestados está de acuerdo o totalmente de acuerdo en que se deben establecer políticas claras para el uso ético de la IA en la educación. Solo un 3.4% está en desacuerdo o totalmente en desacuerdo, lo que refuerza la idea de que hay una aprobación sobre la necesidad de regulación. Un 24.1% se mantiene neutral, lo que sugiere que hay un grupo que no está seguro si deberían establecer políticas de regulación.

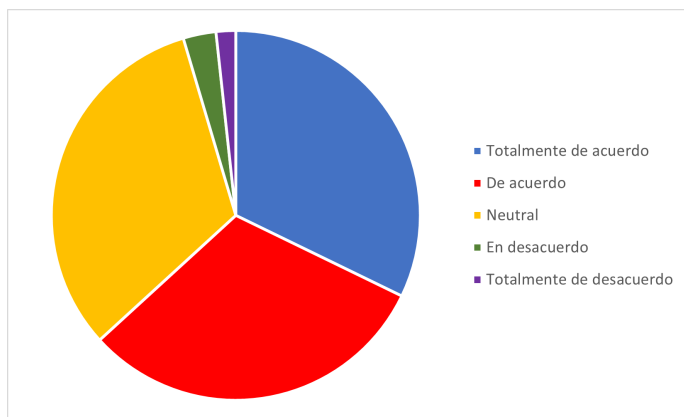


Fig. 7. Riesgos de la Dependencia de IA en el Desarrollo de Habilidades Críticas en Estudiantes.

En esta pregunta ver Fig.7., el 63.2% de los encuestados está de acuerdo o totalmente de acuerdo en que la dependencia excesiva de la IA podría perjudicar el desarrollo de habilidades críticas en los estudiantes. Un 32.2% se mantiene neutral, lo que indica que hay un grupo considerable que no está seguro de este impacto. Solo un 4.6% está en desacuerdo o totalmente en desacuerdo, lo que indica que la mayoría ve un riesgo potencial en el uso excesivo de estas herramientas.

Los resultados de la encuesta indican que, si bien existe un reconocimiento general de los beneficios potenciales de la IA en la educación, también hay preocupaciones significativas sobre su impacto ético, social y educativo. En particular, los participantes destacaron la necesidad de establecer regulaciones y políticas claras para garantizar un uso responsable de

estas herramientas, así como la importancia de no descuidar el desarrollo de habilidades críticas en los estudiantes. Además, se observó una preocupación sobre cómo la IA podría afectar la relación entre estudiantes y docentes, lo que sugiere que su implementación debe ser cuidadosamente gestionada para evitar efectos negativos en la dinámica educativa.

En cuanto a las implicaciones y beneficio de la IA aplicada en la educación, se profundan los marcos éticos y lineamientos que se deberían cumplir a la hora de usar las herramientas basadas en IA.

Respondiendo a la P.I.1, de acuerdo a los resultados el 78.2% indican que el aprendizaje en los estudiantes puede ser al usar herramientas de IA, pero de acuerdo con la UNESCO la automatización del aprendizaje puede disminuir la capacidad de los estudiantes para desarrollar pensamiento crítico y habilidades de resolución de problemas [67].

Por otro lado, implementar IA en la educación de los estudiantes, ayudaría a conocer ciertas necesidades específicas como la dificultad de lectura o escritura, y de acuerdo con el 59.8% de los encuestados, facilitaría la detección temprana de dificultades de aprendizaje en los estudiantes. Sin embargo, el uso de IA para la detección temprana de dificultades de aprendizaje también presenta desafíos. Aunque el 59.8% de los encuestados reconoce su utilidad, la precisión de estos sistemas depende de la calidad de los datos utilizados para entrenarlos. Si los algoritmos están sesgados o no consideran factores contextuales, pueden generar diagnósticos erróneos que lleven a intervenciones inadecuadas.

En respuesta a la P.I.2, para mitigar estos sesgos, se recomienda la implementación de auditorías algorítmicas que permitan evaluar la equidad de los modelos de IA antes de su despliegue en entornos educativos. La Comisión Europea [68], destaca la importancia de la transparencia en el diseño de algoritmos, sugiriendo que se incluyan mecanismos de explicabilidad que permitan a docentes y estudiantes comprender cómo se generan las recomendaciones y evaluaciones. Además, la excesiva dependencia de la IA podría reducir el papel del docente en la observación y evaluación personalizada de los estudiantes, lo que podría afectar la comprensión general de sus necesidades educativas. Respondiendo a la P.I.3, Los principios éticos que deben guiar el diseño y la implementación de soluciones de IA en la educación telemática incluyen la transparencia, la protección de la privacidad de los datos, la equidad y la mitigación de sesgos algorítmicos. Estos principios son fundamentales para establecer un marco ético que garantice un uso responsable de la IA en la educación, promoviendo un aprendizaje justo y seguro para los estudiantes y evitando posibles usos indebidos de la misma.

La implementación de la IA en la educación telemática ofrece ventajas significativas, pero también plantea desafíos éticos como la privacidad, los sesgos algorítmicos y la dependencia tecnológica. Para maximizar sus beneficios, es fundamental establecer mecanismos de supervisión, garantizar la equidad en sus aplicaciones y fomentar la transparencia en su funcionamiento. Además, la regulación y la formación

docente en el uso ético de la IA son esenciales para asegurar su integración responsable en el ámbito educativo.

A. Implementación de normas éticas

A continuación se establecieron las normas éticas para un buen uso de la IA en el entorno educativo:

1) Uso complementario, no sustituido del aprendizaje:

La IA debe ser una herramienta de apoyo, no un reemplazo del esfuerzo estudiantil ni del pensamiento crítico [67].

2) Integridad académica y evitación del plagio: Prohibido usar IA para generar trabajos sin aporte propio; se debe citar correctamente su contenido, es decir, que aunque la IA cree la información, se debe dar crédito a la fuente que esta utilizó [68].

3) Protección de la privacidad y datos personales: No compartir datos personales con IA sin conocer sus políticas de privacidad y uso de datos, y asegurarse de que los datos se manejen de manera segura [69].

4) Evaluación crítica de la información generada por IA: Verificar la veracidad de las respuestas generadas por la IA antes de usarlas en trabajos académicos, utilizando fuentes confiables y contrastando la información con otros recursos [68].

5) Equidad y respeto en el uso de la IA: No emplear IA para difundir información falsa o generar contenido ofensivo [67].

6) Supervisión y orientación en el uso de la IA: Seguir las normas por las que se rige la institución educativa y consultar con docentes sobre su correcta aplicación [69].

7) Desarrollo de habilidades propias y creativas: Usar la IA para explorar ideas, mas no para reemplazar la creatividad o la resolución de problemas, siendo solo una herramienta de apoyo en el pensamiento crítico y el desarrollo personal [67].

Las normas establecidas buscan promover un equilibrio entre el aprovechamiento de las herramientas de IA y la preservación de valores esenciales como el esfuerzo personal, la integridad académica, la privacidad y el pensamiento crítico. Al adoptar estas pautas, se fomenta un entorno educativo en el que la IA actúa como un complemento al aprendizaje, sin sustituir la creatividad, la autonomía y la responsabilidad de los estudiantes. Además, se enfatiza la importancia de la supervisión y la orientación por parte de los docentes, así como la necesidad de evaluar críticamente la información generada por estas herramientas. Por otro lado, estas normas éticas no solo protegen los derechos y la dignidad de los usuarios, sino que también aseguran que la IA contribuya al desarrollo de habilidades propias y al fortalecimiento de una educación equitativa y respetuosa.

B. Comparación entre método tradicional e inteligencia artificial en educación

De acuerdo a la tabla comparativa ver TABLE I, la IA mejora los métodos de Enseñanza/Aprendizaje. Además, genera contenido, corrige errores, y adapta el aprendizaje en tiempo real, a diferencia del método tradicional donde

los docentes dependen de una planificación rígida. En otro aspecto el método tradicional fomenta el pensamiento crítico y la improvisación, mientras que la IA se limita a patrones aprendidos y no tiene un criterio propio, por otra parte, aunque personaliza el aprendizaje, no reemplaza la interacción social real, aspecto en el que el método tradicional fortalece la comunicación y el trabajo en equipo. La IA también amplía el acceso a la educación mediante tutorías y simulaciones, evolucionando constantemente con nuevas herramientas basadas en IA, mientras que el método tradicional depende de los recursos institucionales y se actualiza a un ritmo más lento.

C. Comparación entre el Uso de la IA en Educación sin y con Normas Éticas

De acuerdo a la tabla comparativa del impacto de la Inteligencia Artificial en la educación ver TABLE II, muestra una clara diferencia entre su uso sin normas éticas y su implementación regulada. Sin regulaciones, la IA presenta riesgos como la generación de contenido no supervisado, dependencia estudiantil, sesgos algorítmicos y reducción de la interacción social, además de desigualdades en el aprendizaje que afectan la equidad educativa. Por el contrario, la implementación de normas éticas mitiga estos riesgos al establecer supervisión, control de sesgos y validación de información, asegurando que la IA complemente la enseñanza sin reemplazar la interacción humana. Principios como privacidad, transparencia y accesibilidad garantizan un uso inclusivo y seguro. Aunque la IA mejora la eficiencia educativa, su dependencia excesiva sin regulación puede llevar a desinformación, mientras que la creatividad y adaptabilidad requieren intervención humana para fomentar el pensamiento crítico y la colaboración.

VI. CONCLUSIÓN

El presente documento tuvo como objetivo principal proponer un marco ético para el uso responsable de la IA en el ámbito educativo, específicamente en el contexto de la enseñanza y el aprendizaje. A través de un análisis exhaustivo de los riesgos éticos asociados a la IA, se identificaron los principales desafíos que enfrenta la educación con la implementación de estas tecnologías, tales como la privacidad de los datos, los sesgos algorítmicos y la posible dependencia excesiva de los estudiantes hacia las herramientas basadas en IA.

En respuesta al primer objetivo específico, se concluyó que los riesgos éticos más significativos en el uso de la IA en la educación incluyen la vulneración de la privacidad de los estudiantes, la perpetuación de sesgos algorítmicos que pueden generar desigualdades, y la posible limitación de la autonomía educativa. Estos riesgos fueron identificados a través de la revisión del estado del arte y confirmados por los resultados de la encuesta realizada a estudiantes de la UTEQ.

En relación al segundo objetivo, se propusieron medidas para mitigar los sesgos algorítmicos, destacando la importancia de realizar auditorías regulares a los sistemas de IA, garantizar que los datos utilizados sean representativos y libres de

TABLE I
COMPARACIÓN ENTRE MÉTODO TRADICIONAL E INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN EDUCACIÓN

Aspecto	Inteligencia Artificial (Aprendizaje y Enseñanza)	Método Tradicional (Aprendizaje y Enseñanza)
Automatización	Generación automática de contenido, correcciones inmediatas y tutorías virtuales.	La enseñanza depende del docente y su disponibilidad. La corrección es manual.
Capacidad de Aprendizaje	Se adapta al ritmo del estudiante con análisis de datos en tiempo real.	Limitado al ritmo del docente y de la planificación académica.
Precisión	Alta precisión en la entrega de información y detección de errores.	Puede haber errores humanos en la explicación y evaluación.
Creatividad	Genera contenido nuevo, pero su creatividad es limitada a patrones aprendidos.	Fomenta el pensamiento crítico, la improvisación y la creatividad docente.
Adaptabilidad	Personaliza el contenido y el ritmo de aprendizaje según el estudiante.	Requiere mayor esfuerzo del docente para adaptar métodos a cada alumno.
Interacción Social	Puede simular conversaciones, pero no reemplaza la interacción humana real.	Fomenta la comunicación y el trabajo en equipo.
Nuevas Oportunidades	Facilita el acceso a educación global, tutorías personalizadas y simulaciones.	Depende de los recursos del centro educativo y la experiencia del docente.
Desarrollo Tecnológico	Evoluciona constantemente, introduciendo nuevas herramientas para enseñanza y aprendizaje.	Se actualiza con menor velocidad, dependiendo de políticas educativas y capacitaciones docentes.

TABLE II
COMPARACIÓN DEL USO DE LA IA EN EDUCACIÓN SIN Y CON NORMAS ÉTICAS

Aspecto	Sin Normas Éticas	Con Normas Éticas Implementadas
Automatización	Uso indiscriminado de IA para generar contenido sin supervisión. Posible dependencia total del sistema [70].	Uso de IA como apoyo, con supervisión docente y verificación del contenido generado.
Capacidad de Aprendizaje	IA personaliza el aprendizaje, pero puede reforzar sesgos y generar dependencia [71].	IA adaptativa con control sobre sesgos y equilibrio entre aprendizaje asistido y autónomo.
Precisión	Riesgo de información errónea sin validación, afectando la calidad educativa [72].	Validación crítica de la información generada por IA antes de su uso en el aprendizaje.
Creatividad	IA genera respuestas, pero los estudiantes pueden depender de ella y reducir su creatividad [73].	Uso de IA como inspiración, fomentando el pensamiento crítico y la creatividad estudiantil.
Adaptabilidad	Personalización sin control puede llevar a aprendizaje aislado y desigual [74].	IA adaptativa con supervisión docente para equilibrar personalización y colaboración.
Interacción Social	Posible disminución de la interacción humana en el aula [75].	Uso de IA como complemento, priorizando la comunicación y el trabajo en equipo.
Nuevas Oportunidades	Acceso global a educación, pero riesgo de desigualdad por falta de regulaciones.	Equidad en el acceso a IA con regulaciones que garanticen oportunidades inclusivas.
Desarrollo Tecnológico	Evolución rápida pero sin consideraciones éticas, generando problemas de privacidad y seguridad.	Implementación de IA bajo principios éticos, priorizando privacidad, seguridad y equidad.

prejuicios, y capacitar a los docentes y administradores en la identificación y manejo de estos sesgos. Además, se enfatizó la necesidad de transparencia en el diseño de los algoritmos para que los usuarios puedan comprender cómo se generan las decisiones y recomendaciones. Respecto al tercer objetivo, se evaluó el impacto del manejo de datos sensibles en la privacidad estudiantil, concluyendo que es fundamental establecer protocolos claros para proteger la información personal de los estudiantes. La encuesta reveló que la mayoría de los participantes está de acuerdo con la necesidad de regular el uso de la IA en la educación, especialmente en lo que respecta a la protección de datos personales.

Finalmente, se propusieron principios éticos que deben guiar el diseño e implementación de soluciones de IA en la educación, tales como la beneficencia, la autonomía, la justicia, la transparencia y la responsabilidad. Estos principios buscan garantizar que la IA se utilice de manera que beneficie a los estudiantes y docentes, sin comprometer sus derechos ni su desarrollo intelectual.

En conclusión, la implementación de la IA en la educación ofrece oportunidades significativas para personalizar el aprendizaje y optimizar procesos educativos, pero también plantea desafíos éticos que deben ser abordados de manera dinámica. Es esencial que las instituciones educativas adopten un enfoque crítico y responsable hacia el uso de estas tecnologías, promoviendo un equilibrio entre el aprovechamiento de la IA y el desarrollo de habilidades fundamentales como el pensamiento crítico y la creatividad.

VII. RECOMENDACIONES

La implementación responsable de la IA en la educación requiere un enfoque equilibrado que combine la innovación tecnológica con la protección de los derechos y el desarrollo integral de los estudiantes. Con las regulaciones y prácticas adecuadas, la IA puede ser una herramienta poderosa para mejorar la calidad de la educación y preparar a los estudiantes para los desafíos del futuro, es por eso que se detallan una serie de recomendaciones descritas a continuación:

1) **Implementación de un marco ético:** Se recomienda que las instituciones educativas adopten un marco ético claro para el uso de la IA en la educación, basado en principios como la transparencia, la equidad, la privacidad y la responsabilidad. Este marco debe ser comunicado y aplicado de manera consistente en todos los niveles educativos.

2) **Capacitación docente:** Es fundamental que los docentes reciban formación específica sobre el uso ético de la IA, incluyendo la identificación de sesgos algorítmicos y la protección de la privacidad de los estudiantes. Esto permitirá una integración más efectiva y responsable de estas herramientas en el aula.

3) **Regulación y supervisión:** Se recomienda que las autoridades educativas establezcan regulaciones claras para el uso de la IA en la educación, especialmente en lo que respecta a la protección de datos personales y la prevención de sesgos algorítmicos. Además, se sugiere la creación de comités de supervisión que auditen regularmente los sistemas de IA utilizados en las instituciones educativas.

4) **Promoción del pensamiento crítico:** Aunque la IA puede ser una herramienta útil para el aprendizaje, es importante que los estudiantes no dependan exclusivamente de ella. Se recomienda fomentar el desarrollo de habilidades como el pensamiento crítico, la creatividad y la resolución de problemas, asegurando que la IA sea un complemento y no un sustituto del esfuerzo intelectual.

5) **Transparencia en el uso de datos:** Las instituciones educativas deben garantizar que los estudiantes y sus familias estén informados sobre cómo se recopilan, almacenan y utilizan sus datos personales. Se recomienda implementar políticas de privacidad claras y obtener el consentimiento informado antes de utilizar cualquier herramienta de IA que maneje datos sensibles.

6) **Evaluación continua de herramientas de IA:** Se sugiere que las instituciones educativas realicen evaluaciones periódicas de las herramientas de IA que utilizan, asegurándose de que estén libres de sesgos y que cumplan con los estándares éticos establecidos. Esto incluye la revisión de los algoritmos y la actualización constante de los sistemas para evitar la perpetuación de desigualdades.

7) **Fomento de la interacción humana:** Aunque la IA puede mejorar la eficiencia en la educación, es crucial no descuidar la importancia de la interacción humana en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Se recomienda que las herramientas de IA se utilicen para complementar, no para reemplazar, la interacción entre estudiantes y docentes.

8) **Investigación y desarrollo continuo:** Finalmente, se recomienda que las instituciones educativas y los investigadores continúen explorando el impacto de la IA en la educación, con un enfoque en la identificación de nuevas oportunidades y desafíos éticos. Esto permitirá una adaptación más rápida y efectiva a los cambios tecnológicos en el futuro.

REFERENCES

- [1] J. D. Pedraza Caro, "La inteligencia artificial en la sociedad: explorando su impacto actual y los desafíos futuros," 2023.
- [2] H. Khayyam, B. Javadi, M. Jalili, and R. N. Jazar, "Artificial Intelligence and Internet of Things for Autonomous Vehicles," *Nonlinear Approaches in Engineering Applications: Automotive Applications of Engineering Problems*, pp. 39–68, Jan. 2019, doi: 10.1007/978-3-030-18963-1_2/COVER.
- [3] Blagoj. Delipetrev, Chrisa. Tsinaraki, and Uros. Kostic, "Historical Evolution of Artificial Intelligence," 2020.
- [4] M. Song, X. Xing, Y. Duan, J. Cohen, and J. Mou, "Will artificial intelligence replace human customer service? The impact of communication quality and privacy risks on adoption intention," *Journal of Retailing and Consumer Services*, vol. 66, p. 102900, May 2022, doi: 10.1016/J.JRETCONSER.2021.102900.
- [5] O. L. Angles Canlla and V. E. Angles Canlla, "Desafíos y oportunidades del uso de la IA en la docencia universitaria desde una perspectiva ética," *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, vol. 5, no. 5, Sep. 2024, doi: 10.56712/latam.v5i5.2614.
- [6] T. Lim, S. Gottipati, and M. L. F. Cheong, "Ethical Considerations for Artificial Intelligence in Educational Assessments," 2023, pp. 32–79. doi: 10.4018/979-8-3693-0205-7.ch003.
- [7] D. U. Okwara, V. O. Obinna, S. U. Obasi, C. U. Odera, y N. F. Okorie, *The Ethical Implications of Artificial Intelligence in Education*, Federal University of Technology Owerri, Imo State, Nigeria, 2024. DOI: 10.13140/RG.2.2.21082.35528.
- [8] Obed Boateng and Bright Boateng, "Algorithmic bias in educational systems: Examining the impact of AI-driven decision making in modern education," *World Journal of Advanced Research and Reviews*, vol. 25, no. 1, pp. 2012–2017, Jan. 2025, doi: 10.30574/wjarr.2025.25.1.0253.
- [9] J. Beck, M. Stern, and E. Haugsjaa, "Applications of AI in education," *XRDS: Crossroads, The ACM Magazine for Students*, vol. 3, no. 1, 1996, doi: 10.1145/332148.332153.
- [10] M. D. C. Loján et al., "Consecuencias de la Dependencia de la IA en Habilidades Críticas y Aprendizaje Autónomo," *Ciencia Latina*, vol. 8, no. 2, pp. 2368–2382, Apr. 2024, doi: 10.37811/clrcm.v8i2.10678.
- [11] I. A. Ismail and J. M. Aloshi, "Data privacy in AI-driven education," in *Advances in AI Ethics and Policy*, 2024, pp. 223–252, doi: 10.4018/979-8-3693-5443-8.ch008.
- [12] D. B. Resnik and M. Hosseini, "The ethics of using artificial intelligence in scientific research: new guidance needed for a new tool," *AI and Ethics*, May 2024, doi: 10.1007/s43681-024-00493-8.
- [13] X. Xia and X. Li, "Artificial Intelligence for Higher Education Development and Teaching Skills," *Wirel Commun Mob Comput*, vol. 2022, 2022, doi: 10.1155/2022/7614337.
- [14] M. H. Huang and R. T. Rust, "Artificial Intelligence in Service," *J Serv Res*, vol. 21, no. 2, pp. 155–172, May 2018, doi: 10.1177/1094670517752459/ASSET/IMAGES/LARGE/10.1177_1094670517752459-FIG4.JPEG.
- [15] P. Mikalef, K. Conboy, J. E. Lundström, and A. Popovič, "Thinking responsibly about responsible AI and 'the dark side' of AI," 2022. doi: 10.1080/0960085X.2022.2026621.
- [16] M. Haenlein and A. Kaplan, "A Brief History of Artificial Intelligence: On the Past, Present, and Future of Artificial Intelligence," *California Management Review*, vol. 61, no. 4, pp. 5–14, 2019. DOI: 10.1177/0008125619864925.
- [17] J. McCarthy, M. Minsky, N. Rochester, and C. Shannon, *A Proposal for the Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence*, AI Magazine, 1955.
- [18] J. Lighthill, *Artificial Intelligence: A General Survey*, British Science Research Council, 1973.
- [19] Y. Lu, "Artificial Intelligence: A Survey on Evolution, Models, Applications, and Future Trends," *Journal of Management Analytics*, vol. 6, no. 2, pp. 1–29, 2019. DOI: 10.1080/23270012.2019.1570365.
- [20] L. Zhang, "Artificial Intelligence: 70 Years Down the Road," *International Digital Economy Academy*, 2023. DOI: 10.48550/arXiv.2303.02819.
- [21] C.-C. Lin, A. Y. Q. Huang, and O. H. T. Lu, "Artificial intelligence in intelligent tutoring systems toward sustainable education: a systematic review," *Smart Learning Environments*, vol. 10, no. 1, p. 41, Aug. 2023, doi: 10.1186/s40561-023-00260-y.
- [22] S. G. Essa, T. Celik, and N. E. Human-Hendricks, "Personalized Adaptive Learning Technologies Based on Machine Learning Techniques to Identify Learning Styles: A Systematic Literature Review," *IEEE Access*, vol. 11, pp. 48392–48409, 2023, doi: 10.1109/ACCESS.2023.3276439.
- [23] A. B. Firdausiah Mansur, N. Yusof, and A. H. Basori, "Personalized Learning Model based on Deep Learning Algorithm for Student Be-

- haviour Analytic,” *Procedia Comput Sci*, vol. 163, pp. 125–133, 2019, doi: 10.1016/j.procs.2019.12.094.
- [24] Y. Ocaña-Fernández, L. A. Valenzuela-Fernández, and L. L. Garro-Aburto, “Inteligencia artificial y sus implicaciones en la educación superior,” *Propósitos y Representaciones*, vol. 7, no. 2, Jan. 2019, doi: 10.20511/pyr2019.v7n2.274.
- [25] K. Kavitha, V. P. Joshith, N. P. Rajeev, and A. S., “Artificial Intelligence in Higher Education: A Bibliometric Approach,” *European Journal of Educational Research*, vol. volume-13-2024, no. volume-13-issue-3-july-2024, pp. 1121–1137, Jul. 2024, doi: 10.12973/eu-jer.13.3.1121.
- [26] W. J. Marín Rodríguez et al., “Artificial Intelligence and Augmented Reality in Higher Education: a systematic review,” *Data and Metadata*, vol. 2, p. 121, Nov. 2023, doi: 10.56294/dm2023121.
- [27] S. Yang, “Research on Application of Artificial Intelligence in Higher Education Management,” *Education Journal*, vol. 7, no. 1, 2024, doi: 10.31058/j.edu.2023.71014. 1, 2024, doi: 10.14569/IJACSA.2024.0150168.
- [28] M. Jones (Colbourn), “Applications of artificial intelligence within education,” *Computers & Mathematics with Applications*, vol. 11, no. 5, pp. 517–526, May 1985, doi: 10.1016/0898-1221(85)90054-9.
- [29] L. Yufei, S. Saleh, H. Jiahui, and S. M. S. Abdullah, “Review of the Application of Artificial Intelligence in Education,” *International Journal of Innovation, Creativity and Change*, pp. 548–562, Apr. 2020, doi: 10.53333/IJICC2013/12850.
- [30] D. Selent and N. Heffernan, “When More Intelligent Tutoring in the Form of Buggy Messages Does not Help,” 2015, pp. 768–771. doi: 10.1007/978-3-319-19773-9-112.
- [31] B. Jiang, P. Liu, and J. Xu, “A Deep Learning Approach to Locate Buggy Files,” in 2020 IEEE 11th International Conference on Dependable Systems, Services and Technologies (DESSERT), IEEE, May 2020, pp. 219–223. doi: 10.1109/DESSERT50317.2020.9125003.
- [32] V. Kozov, G. Ivanova, and D. Atanasova, “Practical Application of AI and Large Language Models in Software Engineering Education,” *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, vol. 15, no. 1, 2024, doi: 10.14569/IJACSA.2024.0150168.
- [33] S. Gartner and M. Krašna, “Ethics of Artificial Intelligence in Education,” *Journal of Elementary Education*, vol. 16, no. 2, 2023, doi: 10.18690/rei.16.2.2846.
- [34] J. Guo, “Research on the Development of China’s AI+ Education Industry under the Framework of Supply and Demand Theory,” in *ACM International Conference Proceeding Series*, 2021. doi: 10.1145/3463531.3463538.
- [35] S. Z. Salas-Pilco and Y. Yang, “Artificial intelligence applications in Latin American higher education: a systematic review,” 2022. doi: 10.1186/s41239-022-00326-w.
- [36] W. Xu and F. Ouyang, “The application of AI technologies in STEM education: a systematic review from 2011 to 2021,” 2022. doi: 10.1186/s40594-022-00377-5.
- [37] A. Groza and A. Marginean, “Brave new world: Artificial Intelligence in teaching and learning,” Sep. 2023, Accessed: Feb. 23, 2025. Available: <https://arxiv.org/abs/2310.06856v1>
- [38] N. Y. Motlagh, M. Khajavi, A. Sharifi, and M. Ahmadi, “The Impact of Artificial Intelligence on the Evolution of Digital Education: A Comparative Study of OpenAI Text Generation Tools including ChatGPT, Bing Chat, Bard, and Ernie,” Sep. 2023, Accessed: Feb. 23, 2025. [Online]. Available: <https://arxiv.org/abs/2309.02029v1>
- [39] K. Łodzikowski, P. W. Foltz, and J. T. Behrens, “Generative AI and Its Educational Implications,” Dec. 2023, doi: 10.1007/978-3-031-64487-0-2.
- [40] F. Kamalov, D. Santandreu Calonge, and I. Gurrib, “New Era of Artificial Intelligence in Education: Towards a Sustainable Multifaceted Revolution,” *Sustainability (Switzerland)*, vol. 15, no. 16, Aug. 2023, doi: 10.3390/SU151612451.
- [41] C. Fadel, W. Holmes, and M. Bialik, “Artificial intelligence in education: Promises and implications for teaching and learning. The Center for Curriculum Redesign, Boston, MA,” *J Comput Assist Learn*, vol. 14, no. 4, p. 228, 2019, Accessed: Feb. 23, 2025.
- [42] “Philosophy of future: analytical overview of interaction between education, science, and artificial intelligence in the context of contemporary challenges,” *Futurity Philosophy*, 2024, doi: 10.57125/fp.2024.03.30.02.
- [43] A. M. Alonso-Rodríguez, “Hacia un marco ético de la inteligencia artificial en la educación,” *Teoría de la Educación. Revista Interuniversitaria*, vol. 36, no. 2, pp. 79–98, Jun. 2024, doi: 10.14201/teri.31821.
- [44] H. Alfaro Salas and J. A. Díaz Porras, “Percepciones del personal docente acerca del uso ético de la inteligencia artificial en su labor educativa,” *Innovaciones Educativas*, vol. 26, no. 41, pp. 63–77, Jul. 2024, doi: 10.22458/ie.v26i41.4952.
- [45] R. Gómez Cárdenas, A. Fuentes Penna, and A. Castro Rascón, “El Uso Ético y Moral de la Inteligencia Artificial en Educación e Investigación,” *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, vol. 8, no. 5, pp. 3243–3261, Oct. 2024, doi: 10.37811/cl-rcm.v8i5.13801.
- [46] R. Eitel-Porter, “Beyond the promise: implementing ethical AI,” *AI and Ethics*, vol. 1, no. 1, 2021, doi: 10.1007/s43681-020-00011-6.
- [47] L. Floridi et al., “AI4People—An Ethical Framework for a Good AI Society: Opportunities, Risks, Principles, and Recommendations,” *Minds Mach (Dordr)*, vol. 28, no. 4, 2018, doi: 10.1007/s11023-018-9482-5.
- [48] S. Vallor, “Moral Deskill and Upskill in a New Machine Age: Reflections on the Ambiguous Future of Character,” *Philos Technol*, vol. 28, no. 1, 2015, doi: 10.1007/s13347-014-0156-9.
- [49] L. C. of Australia, “Artificial Intelligence: Australia’s Ethics Framework,” *A discussion paper*, no. June, 2019.
- [50] C. Sanderson et al., “AI Ethics Principles in Practice: Perspectives of Designers and Developers,” *IEEE Transactions on Technology and Society*, vol. 4, no. 2, pp. 171–187, Jun. 2023, doi: 10.1109/TTS.2023.3257303.
- [51] T. D. Zabala Leal et al., “La ética en la Inteligencia Artificial,” *Gestión de la seguridad y la Salud en el Trabajo*, vol. 5, no. 2, 2023, doi: 10.15765/gsst.v5i2.3714.
- [52] R. López De Mántaras et al., “Ética En La Inteligencia Artificial,” *Investig Cienc*, vol. agosto, 2017.
- [53] J. F. Villalba et al., “Algor-ética: la ética en la inteligencia artificial,” *Anales de la Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales de la Universidad Nacional de La Plata*, no. 50, 2020, doi: 10.24215/25916386e062.
- [54] J. D. Pedraza Caro, “La inteligencia artificial en la sociedad: explorando su impacto actual y los desafíos futuros,” 2023.
- [55] H. Khayyam, B. Javadi, M. Jalili, and R. N. Jazar, “Artificial Intelligence and Internet of Things for Autonomous Vehicles,” *Nonlinear Approaches in Engineering Applications: Automotive Applications of Engineering Problems*, pp. 39–68, Jan. 2019, doi: 10.1007/978-3-030-18963-1_2/COVER.
- [56] Blagoj. Delipetrev, Chrisa. Tsinaraki, and Uros. Kostic, “Historical Evolution of Artificial Intelligence,” 2020.
- [57] M. Song, X. Xing, Y. Duan, J. Cohen, and J. Mou, “Will artificial intelligence replace human customer service? The impact of communication quality and privacy risks on adoption intention,” *Journal of Retailing and Consumer Services*, vol. 66, p. 102900, May 2022, doi: 10.1016/j.jretconser.2021.102900.
- [58] J. Beck, M. Stern, and E. Haugsjaa, “Applications of AI in education,” *XRDS: Crossroads, The ACM Magazine for Students*, vol. 3, no. 1, 1996, doi: 10.1145/332148.332153.
- [59] X. Xia and X. Li, “Artificial Intelligence for Higher Education Development and Teaching Skills,” *Wirel Commun Mob Comput*, vol. 2022, 2022, doi: 10.1155/2022/7614337.
- [60] M. H. Huang and R. T. Rust, “Artificial Intelligence in Service,” *J Serv Res*, vol. 21, no. 2, pp. 155–172, May 2018, doi: 10.1177/1094670517752459/ASSET/IMAGES/LARGE/10.1177_1094670517752459-FIG4.JPEG.
- [61] P. Mikalef, K. Conboy, J. E. Lundström, and A. Popovič, “Thinking responsibly about responsible AI and ‘the dark side’ of AI,” 2022. doi: 10.1080/0960085X.2022.2026621.
- [62] A. A. Clemente Alcocer, A. Cabello Cabrera, and E. Añorve García, “La inteligencia artificial en la educación: desafíos éticos y perspectivas hacia una nueva enseñanza,” *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, vol. 5, no. 6, Nov. 2024, doi: 10.56712/latam.v5i6.3019.
- [63] A. Fink, *How to conduct surveys: A step-by-step guide*. SAGE publications, 2024.
- [64] J. M. Brant, M. L. Haas-Haseman, S. H. Wei, R. Wickham, and J. Ponto, “Understanding and Evaluating Survey Research,” *J Adv Pract Oncol*, vol. 6, no. 2, p. 168, Apr. 2015, doi: 10.6004/jadpro.2015.6.2.9.
- [65] A. T. Jebb, V. Ng, and L. Tay, “A Review of Key Likert Scale Development Advances: 1995–2019,” *Front Psychol*, vol. 12, p. 637547, May 2021, doi: 10.3389/fpsyg.2021.637547/TEXT.
- [66] R. I. Levin and D. S. Rubin, *Estadística para administración y economía*, 7th ed. Pearson Educación, 2006.
- [67] UNESCO, *Recomendación sobre la Ética de la Inteligencia Artificial*, 2021. Disponible en: [\[https://www.unesco.org/es/articles/recomendacion-sobre-la-etica-de-la-](https://www.unesco.org/es/articles/recomendacion-sobre-la-etica-de-la)

inteligencia-artificial](<https://www.unesco.org/es/articles/recomendacion-sobre-la-etica-de-la-inteligencia-artificial>)

- [68] Comisión Europea, Directrices Éticas para una IA Confiable, 2019. Disponible en: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/es/library/ethics-guidelines-trustworthy-ai>
- [69] OCDE, Principios sobre la Inteligencia Artificial, 2019. Disponible en: <https://www.oecd.org/going-digital/ai/principles/>
- [70] S. A. Fisher, J. W. Howard, and B. Kira, "Moderating Synthetic Content: the Challenge of Generative AI," *Philos Technol*, vol. 37, no. 4, Dec. 2024, doi: 10.1007/s13347-024-00818-9.
- [71] C. Pelletier, "Against Personalised Learning," Mar. 01, 2024, Springer. doi: 10.1007/s40593-023-00348-z.
- [72] H. Tkáčová, "Challenges of Misinformation in Online Learning: A Post-Pandemic Perspective," *Encyclopedia*, vol. 5, no. 1, p. 25, Feb. 2025, doi: 10.3390/encyclopedia5010025.
- [73] S. Habib, T. Vogel, X. Anli, and E. Thorne, "How does generative artificial intelligence impact student creativity?," *Journal of Creativity*, vol. 34, no. 1, Apr. 2024, doi: 10.1016/j.yjoc.2023.100072.
- [74] S. Bulathwela, M. Pérez-Ortiz, C. Holloway, and J. Shawe-Taylor, "Could AI Democratise Education? Socio-Technical Imaginaries of an EdTech Revolution," Dec. 2021, [Online]. Available: <http://arxiv.org/abs/2112.02034>
- [75] Ilkka. Tuomi, Marcelino. Cabrera, Riina. Vuorikari, and Yves. Punie, The impact of artificial intelligence on learning, teaching, and education: policies for the future. Publications Office of the European Union, 2018.