

MÁS ALLÁ DE LO HUMANO: INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y EDUCACIÓN

Beyond human: Artificial Intelligence and education

Ramón Sánchez Noda

 <https://orcid.org/0009-0004-6162-8077>

Investigador asociado a la Escuela de Posgrados de la Universidad Evangélica de El Salvador. Miembro del staff de asesores de tesis de la Universidad Internacional Iberoamericana de México.

Armando Briñis Zambrano

 <https://orcid.org/0000-0003-4351-0388>

Docente-investigador asociado a la Escuela de Posgrados de la Universidad Evangélica de El Salvador. Director de Investigaciones de la Universidad Luterana Salvadoreña.

David Alberto Quintana Pérez

 <https://orcid.org/0000-0002-6690-2360>

Investigador asociado a la Escuela de Posgrados de la Universidad Evangélica de El Salvador. Investigador de la Universidad Tecnológica de El Salvador.

Recibido: 15/12/23 / Aceptado: 19/04/24

RESUMEN

En la actualidad, el desarrollo científico tecnológico ha generado cambios trascendentales en las diferentes esferas de la vida de la sociedad. Hoy se hace referencia a la cuarta revolución científico-tecnológica que ha introducido importantes transformaciones para el beneficio de la sociedad; estos avances son innumerables, pero al mismo tiempo han desdibujado de cierta manera lo que es beneficioso o no para el ser humano con el uso de la inteligencia artificial (IA). La frontera de su uso genera múltiples polémicas y se enfrenta a profundos dilemas éticos. No se hace tan evidente que la utilización de la IA siempre sea útil: en ocasiones genera conflictos, contradicciones, dilemas que no siempre son compartidos por todos, así como hasta donde puede ser utilizada, en qué medida impacta para bien o para mal. Entonces, ¿qué decir cuando la IA intenta sustituir el pensamiento humano y en especial en la educación superior? No se deben olvidar los beneficios de la inteligencia artificial en la educación superior y en particular en la atención personalizada de los estudiantes, pero al mismo tiempo dichas particularidades se convierten en conflictos asociados al aprendizaje que originan cuestionamientos a la legitimidad de su utilización. Por esa razón, el acento primordial de este estudio se concentra en fundamentar, dentro de los beneficios y limitaciones para estudiantes y docentes de la educación superior, los límites éticos en que descansa la utilización de la inteligencia artificial como tecnología educativa con el uso combinado de las metodologías activas para promover las inteligencias múltiples en el proceso de aprendizaje de los estudiantes y las vías de solución a sus conflictos.

Palabras clave: aprendizaje, dilemas éticos, educación superior, inteligencia artificial

ABSTRACT

The current scientific and technological development has generated momentous changes in different spheres of society's life. Today, reference is made to the fourth scientific-technological revolution that has introduced important transformations for the benefit of society. These advancements are innumerable, but at the same time they have somewhat blurred what is beneficial or not for humans with the use of artificial intelligence (AI). The boundaries of its use generate multiple controversies and face profound ethical dilemmas. It is not always evident that the use of AI is always useful: sometimes it generates conflicts, contradictions, and dilemmas which are not always shared by everyone, as well as the extent to which it can be used and the degree of its positive or negative impact. Therefore, what to say when AI attempts to replace human thought, especially in higher education? The benefits of artificial intelligence in higher education, particularly in the personalized attention of students, should not be overlooked, but at the same time these particularities become conflicts associated with learning, raising questions about the legitimacy of its use. For this reason, the primary focus of this study is on substantiating, within the benefits and limitations for students and professors in higher education, the ethical limits on which the use of artificial intelligence as an educational technology rests, along with the combined use of active methodologies to promote multiple intelligences in the students' learning process and the ways to solve their conflicts.

Keywords: artificial intelligence, ethical dilemmas, higher education, learning

INTRODUCCIÓN

se publicó hace poco tiempo que la Oficina de Patentes y Registros de Estados Unidos (USPTO) no ha aceptado el registro de dos patentes elaboradas por la inteligencia artificial (IA), al mismo tiempo, se ratificó que solo las personas están en capacidad de realizar registros de inventos como ha ocurrido en la Unión Europea. Se ha establecido legalmente que las invenciones deben corresponder solo a personas, a seres humanos. Por supuesto, este no es el primer caso de algo inventado por la IA. En las condiciones actuales, la inteligencia artificial realiza muchas operaciones complejas de forma igual o superior al ser humano: juega

mejor ajedrez y go que los mejores jugadores del mundo, es capaz de engañar al ser humano y convertirse en persona en una conversación, como es el caso del niño ucraniano Eugene Goostman de 13 años.¹

La IA realiza traducciones casi igual que los traductores, pero a una mayor velocidad; escribe libros, compone canciones y hace música, son variados los bots que se usan para beneficio de las personas, desde la terapeuta Eliza hasta Msty. La figura de la

¹ Este robot que conversa fue hecho por tres programadores; el ruso Vladimir Veselov (residente en los EUA), el ucraniano Eugene Demchenko, y el ruso Sergey Ulasen, en San Petersburgo.

IA participa en la analítica de aprendizaje, habla con las personas a partir de un lenguaje natural y contribuye a fortalecer la atención personalizada del estudiante, su aprendizaje se hace más efectivo. No se cansa ni se aburre, puede hacer retratos que parezcan hechos por personas, el reforzamiento de ese aprendizaje se realiza a velocidades imposibles de ejecutar por un humano.

La humanidad se enfrenta a desafíos que años antes eran inimaginados. Hablar de inteligencia artificial puede provocar miedo, fascinación, asombro, incomprensión, valoraciones éticas. Se ha rebasado el ámbito de la ciencia ficción y la IA está con nosotros en la vida cotidiana. Las transformaciones de la IA provocan un impacto de tal magnitud que ha desdibujado lo que es beneficioso o no para el ser humano y genera múltiples polémicas que devienen en profundos dilemas éticos.

Dichos dilemas no son ajenos a la educación y educación superior.² En estas condiciones, no se hace tan evidente que la IA siempre sea útil para las personas, para los estudiantes. No existe un consenso acerca de su utilización.

Mientras más borrosa es la frontera más conflictos y dilemas éticos surgen para su uso

responsable. Estos límites se pueden vulnerar consciente o inconscientemente. ¿Cuáles son esos límites? ¿Quién los define? ¿Son impuestos por una ley o se establecen regulaciones para su uso? Es a partir de esto que se propone el objetivo de fundamentar los límites éticos en que descansa la utilización de la inteligencia artificial como tecnología educativa con el uso combinado de las metodologías activas para promover las inteligencias múltiples en el proceso de aprendizaje de los estudiantes y las vías de solución a sus conflictos.

En este trabajo se ofrece una explicación del significado que la IA tiene para la educación y en especial para la educación superior, el aprendizaje y los instrumentos educativos que se utilizan para convertir al estudiante en el autor de su propia formación a partir de un estudio bibliográfico del fenómeno haciendo énfasis en los beneficios y limitaciones de la IA en el contexto superior universitario.

Entre estos instrumentos se encuentran las metodologías activas, las tecnologías educativas, entre ellas la inteligencia artificial factor de contribución al desarrollo de las inteligencias múltiples de los estudiantes. Conjuntamente con esto, aborda el surgimiento de la IA y los avatares de su evolución, haciendo énfasis en sus veranos e inviernos para rematar con los principales logros de la IA en la educación y educación superior.

Por último, se abre la polémica acerca de si la inteligencia artificial es superior al ser humano, para posteriormente debatir los principales dilemas éticos que tienen

2 Algunos dilemas de la educación superior están asociados al uso un tutor virtual o un robot que educa a tu hijo en vez de otorgarle esa responsabilidad a un educador. ¿Cómo promover a partir de la IA las emociones?, ¿cómo trabajar el arrepentimiento?, ¿cómo influir en el desarrollo de la inteligencia interpersonal o intrapersonal? Aparecen conflictos éticos asociados a la educación de los niños, adolescentes y jóvenes, se despliega la discusión acerca de los límites del uso de la IA en estas nuevas condiciones.

ocurrencia en la educación superior y se cierra con las vías más expeditas para que su utilización siempre se proyecte al servicio de la sociedad.

¿Por qué el aprendizaje?

Los cambios introducidos por la revolución científico-tecnológica han sido tan bruscos que las formas tradicionales de transmitir el conocimiento a los estudiantes se hacen obsoletas, los patrones a partir de los cuales las personas asumen el conocimiento y la necesidad de discernir sobre su utilización no son compatibles con las antiguas formas de enseñanza y se requiere un aprendizaje más activo.

¿Cuáles son esos cambios?

Volumen de información: el bombardeo informativo provoca que en la actualidad sea complicado procesar todo el contenido de la información y disminuye el pensamiento crítico. Velocidad de la información: se recibe información de manera excesivamente rápida sin permitir una reflexión acorde con el contenido recibido. Depreciación de la información y el conocimiento: se reduce “la vida útil” del conocimiento, la veracidad de la información y del conocimiento es mucho más breve.

Las fuentes

La cantidad de mensajes recibidos que se refieren a múltiples fuentes complica de sobremanera su autenticidad, además de las complicaciones que incorpora el poco control de las publicaciones. Conocimiento valioso: se hace necesario distinguir el conocimiento valioso del que no lo es, aquí se requieren nuevas habilidades que exige el aprendizaje para revelar ese conocimiento. Los formatos: el desarrollo tecnológico genera diferentes formatos, pasando de los escritos a los de multimedia e hipertextos. La alfabetización digital para docentes y estudiantes es decisiva. Globalización de la información: la información recibida por las redes es difundida a nivel mundial en pocos segundos. Cerebro social: la utilización de las redes sociales ha enriquecido exponencialmente el conocimiento para su uso por las personas, es un cerebro social que procesa toda la información.

Esas nuevas exigencias determinan la necesidad de transitar hacia un aprendizaje que requiere el aumento de su efectividad. Para ello, se hace necesario un nuevo rol de los factores humanos en el proceso educativo; por un lado, los profesores se convierten en coordinadores de la formación de los estudiantes y estos últimos en hacedores de su propio aprendizaje.

Para alcanzar mejores resultados en este proceso se requiere un uso combinado de las metodologías activas de aprendizaje con

las tecnologías educativas y en especial de la inteligencia artificial que permita promover y desplegar en los estudiantes un aprendizaje que estimule las inteligencias múltiples.

De esta forma, las metodologías activas promueven con el uso de la clase inversa y del aprendizaje por problemas entre otras, una función más tutorial del profesor y más protagónica del estudiante en su proceso de formación; al mismo tiempo, la utilización de las tecnologías educativas, en particular la IA con las metodologías activas, refuerzan el autoaprendizaje del estudiante. Este proceso se acompaña de una más completa atención personalizada que permite promover aquellas inteligencias múltiples más desarrolladas en cada estudiante. Ese es el colosal desafío que reclama hoy la utilización de la IA en la educación superior.

La inteligencia artificial Evolución y tropiezos de la IA

Los antecedentes de la inteligencia artificial y sus tropiezos en el proceso evolutivo se remontan a la creación del pato de Vaucanson, pasando por Alan Turing, el científico más relevante en la historia de esta ciencia. El recorrido que se propone transita por la computadora AlphaZero y así en su camino aparecen en una biblioteca de China dos robots que comienzan a discutir en un gran silencio.

La inteligencia artificial ha transitado por tres veranos³ y dos inviernos. El último verano ha sido extremadamente largo, desde los años noventa del siglo anterior, que ya supone un nuevo invierno. Sin embargo, para Andrew Ng,⁴ experto mundial en inteligencia artificial, aún no llega el verano, se está en una primavera, porque en principio, podría estar empezando el verano. En fin, no existen muchos acuerdos; no obstante, se percibe un consenso de que a partir del 2010 y 2011 este nuevo verano de la IA es muy caluroso por los cuantiosos recursos invertidos para estos fines. Solo una mirada al crecimiento de las inversiones en IA confirma el caluroso verano de este periodo. Estos cambios tan acelerados y con elevados niveles de financiamiento no son casuales, responden a importantes transformaciones de la IA, entre otros, el tránsito de los sistemas de expertos a las redes neuronales.

3 El desarrollo de la IA se ha relacionado con las estaciones del año y muy especialmente con el verano y el invierno. Cuando se hace referencia al verano, se concibe un incremento de la IA tanto en su uso como en las inversiones destinadas a su desarrollo, al referirse al invierno se concibe una especie de estancamiento en su despliegue en la sociedad.

4 Andrew Ng es fundador y director ejecutivo de Landing AI, fundador de deeplearnin.ai, copresidente y cofundador de Coursera y actualmente es profesor adjunto en la Universidad de Stanford... El objetivo de Ng es brindar a todos en el mundo acceso a una excelente educación de forma gratuita.

Herramientas de la IA para educar

Estos cambios introducidos por la IA han impactado en la educación superior, su uso contribuye a una más completa atención personalizada que también permite que los estudiantes marchen a sus ritmos en el aprendizaje y también conocer en cada uno de ellos su formación cultural, estatus económico, convivencia familiar etc.

La utilización de la analítica de aprendizaje puede, con los algoritmos por medio de métodos visuales y basados en el lenguaje natural, identificar con exactitud a través de los datos, las fortalezas y las dificultades del aprendizaje de los estudiantes. Ya desde el 2015 se utiliza la analítica del aprendizaje en la Educación Superior. No existe consenso en los niveles de este proceso. Para Khalil y Ebner (2015), el ciclo incluye: entorno de aprendizaje, (todos los involucrados) big data, (estudio de los datos), análisis (interpretación de los datos) y acción (optimización del proceso). La IA ha impactado favorablemente en el aprendizaje colaborativo y el trabajo en equipos que estimula un pensamiento cooperativo y de solución de problemas en grupo, en combinación con sus habilidades y destrezas personales. Se utilizan las plataformas Perusall y AI Saturdays (o AI6) con muy buenos resultados. No menos importantes son los avances en la gamificación y la utilización del aprendizaje por simulación, solo por mencionar algunos de ellos.

Son significativos los avances en determinadas carreras universitarias como son la carrera de Derecho y la de Lingüística. En la primera se utiliza de forma bastante estable el aprendizaje a partir del sistema de expertos, para transitar al aprendizaje adaptativo, al automático y predictivo y sus contundentes resultados en la actividad jurídica. Existen bots que imparten justicia en varios países como son: EE. UU., Colombia, Argentina, Francia, Estonia y China entre otros. Se requiere que estos avances se instalen en la universidad para que los estudiantes adquieran una preparación en el uso de esas herramientas de la IA y se conviertan en competencias laborales.

En la carrera de Lingüística se han producido importantes transformaciones que revolucionan el mercado laboral. Ahora, no solo el graduado de esta carrera tiene la aspiración de trabajar como profesor, sino que aparecen nuevos perfiles laborales asociados a la utilización del procesamiento del lenguaje natural y con ello la creación de asistentes virtuales, la producción de textos y otras actividades que ha incorporado el uso de la IA. Estos cambios reclaman además un enfoque multidisciplinario con la utilización de la lingüística computacional, además de una transformación curricular de la carrera.

También la IA se utiliza en la detección de plagio en trabajos de tesis de grado, de maestrías y de doctorado. Este sistema funciona con una amplia base de datos. A pesar de todo esto, los resultados de la utilización de la IA en las metodologías de activas para

promover las inteligencias múltiples en el aprendizaje de los estudiantes todavía son insuficientes.

METODOLOGÍA

Diseño

El diseño de esta investigación es no experimental, ya que se realiza sin manipular en forma deliberada ninguna variable. Se utilizan conceptos, variables en contextos naturales sin una participación directa de las actividades del investigador. Por consiguiente, se observan los procesos tal y como son en la realidad. Por lo tanto, en este diseño no se construye una situación específica, sino que se observan las que existen (Palella Stracuzzi y Martins Pestana,

2012). En este contexto, la investigación desarrollada es de tipo documental, la cual de acuerdo con Arias (2012), se define como el proceso basado en la búsqueda, recuperación, análisis, crítica e interpretación de datos obtenidos y registrados por otros investigadores y por la investigación realizada en fuentes documentales de todo tipo, como pueden ser impresas, audiovisuales y también electrónicas y se utilizan las redes sociales, predomina la observación.

Población y muestra

De manera complementaria a los documentos consultados, los sujetos de investigación serán participantes voluntarios y un grupo de expertos sobre la materia que serán entrevistados. (Hernández Sampieri et al., 2014).

Tabla 1

Muestra determinada por IES

No	Instituciones de Educación Superior	Número de estudiantes	Muestra
1	ULS	2,373	10
2	UEES	5,439	45
3	UES	51,231	205
4	UTLA	919	3
5	IEPROES	2,619	10
6	UTEC	21,374	86
7	UDB	9,477	38
8	UCAD	462	2
9	UNASA	1,218	5
10	IETPS	518	2
11	USO	5,500	22
12	UNAB	8,000	38
13	UMA	8,000	22

14	UPED	6,000	25
15	UCA	10,200	40
16	UPES	4,000	20
17	USAM	3,000	18
18	UNIVO	12,000	38
19	UNICAES	5,000	22
20	UFG	12,000	44
	TOTALES	171,330	673

Variables

Como variables dependientes están el aprendizaje y las inteligencias múltiples. En el ámbito de las variables independientes se encuentran los instrumentos educativos para el fortalecimiento del aprendizaje de

los estudiantes. Para esta investigación son las siguientes: las metodologías activas de aprendizaje y las tecnologías educativas, según la operacionalización que se muestra en la Tabla 2.

Tabla 2
Operacionalización de variables

Dimensiones/ variables	Definición conceptual	Definición operacional	Indicadores de resultados
Aprendizaje	Es el proceso de adquisición de conocimientos, habilidades, destrezas y valores de los estudiantes	Tipos de aprendizajes: adaptativo, gamificado, de pensamiento, aprender haciendo	Evaluación del impacto de las MAA y las tecnologías educativas en el desarrollo de las Inteligencias múltiples del estudiante
Inteligencias múltiples	Es la capacidad para resolver problemas, o para elaborar productos que son de gran valor para un determinado contexto comunitario o cultural	Tipos de inteligencias: lógico-matemática, corporal, espacial, musical, ecológica, lingüística, interpersonal, intrapersonal	Promoción y despliegue de la inteligencia más asociada al estudiante
Metodologías activas de aprendizaje	Es un proceso interactivo basado en la comunicación del profesor con el estudiante mediante instrumentos educativos que potencian la implicación del educando en su aprendizaje	Tipos de metodologías activas: clase inversa, aprendizaje por problemas, por proyecto, por reto, por simulación, servicio, ubicuo, estudio de caso	Desarrollo de habilidades de autoaprendizaje y auto formación del estudiante
Tecnologías educativas	Estudio de los medios, materiales, portales web y plataformas tecnológicas (instrumentos educativos) al servicio de los procesos de aprendizaje y de formación de los estudiantes	Tipos de tecnologías educativas: machine learning, big data, la nube en computación, realidad aumentada y contenidos interactivos, automatización de procesos, inteligencia artificial	Reforzamiento de la atención personalizada y fortalecimiento de habilidades de auto aprendizaje y auto formación del estudiante

Instrumentos de investigación

Como instrumento para esta fase de la investigación se utilizó una ficha de revisión de literatura. En toda la bibliografía utilizada se confirmó la importancia de la utilización de la IA para el mejoramiento del aprendizaje de los estudiantes en las universidades.

Presentación y análisis de resultados

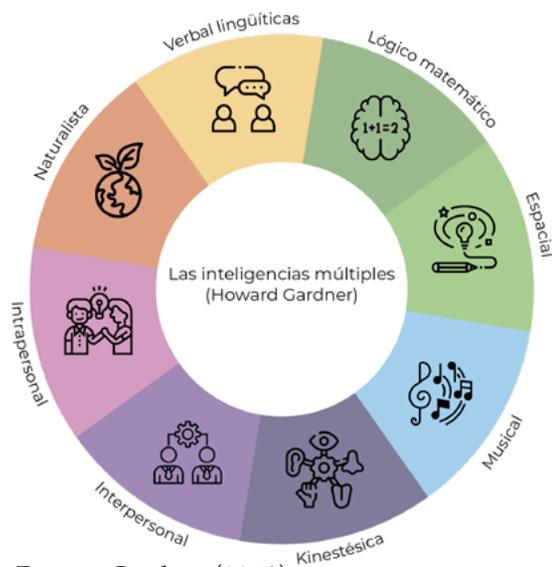
Los documentos consultados, los archivos de audio, las transcripciones de textos y la información recopilada confirman que la IA es una poderosa herramienta de la tecnología educativa para el reforzamiento de la atención personalizada y su uso combinado con las metodologías activas de aprendizaje es un factor de contribución al despliegue de las inteligencias múltiples de los estudiantes. Al mismo tiempo, su inadecuada utilización genera áreas borrosas que provoca serios dilemas éticos en la educación superior. Por otra parte, es muy poco utilizada la experiencia de la IA con las metodologías activas en el aprendizaje de los estudiantes, así como la limitada preparación de los profesores en el uso de estas herramientas educativas revela insuficiencias en el proceso formativo de los educandos.

¿Se acerca a lo humano la IA?

La inteligencia artificial y las inteligencias múltiples

En este estudio aparece la polémica de si la IA es superior al ser humano.⁵ Hay que aproximarse a esa supuesta similitud a partir de las inteligencias múltiples. La discusión transita por las diferentes apreciaciones acerca de los siete tipos de inteligencias múltiples proclamadas por Gardner (2019), que van desde la inteligencia relacionada con el pensamiento lógico-matemático hasta aquellas consideradas como las más humanas, que son la inteligencia intrapersonal y las relaciones interpersonales.

Figura 1.
Inteligencias múltiples



Fuente: Gardner (2019).

5 Mauro (2019) plantea que la inteligencia humana siempre será superior a la de la IA.

Las emociones: emoción y razón

Se argumenta el criterio acerca de cómo es posible medir las emociones en los algoritmos si el propio ser humano tiene diferentes opiniones sobre las emociones. Tal es el caso de las opiniones acerca de la felicidad, el amor o el arrepentimiento, tres maneras de encontrarnos con las emociones. El arrepentimiento es una emoción que conlleva pena y culpa. Enfrentarnos al arrepentimiento significa hacer el duelo y reparar algo. Se hace duelo por la pérdida y se repara la culpa. Ahora bien, el arrepentimiento tiene de por sí una carga negativa que supone pena y dolor. Utilizar la palabra arrepentimiento siempre genera cierto rechazo. Pink (2021) subraya que esa emoción también puede ser útil, porque rectifica actuaciones anteriores del ser, sin embargo, no todos comparten esa afirmación.

Surge la pregunta ¿Puede la computadora, los algoritmos, compartir las emociones por arrepentimiento?, ¿pueden responder a la emoción de arrepentimiento cuando esa emoción posee diferentes apreciaciones en los seres humanos? Ahora bien, esta limitación no niega el hecho de que los algoritmos, la IA en el ejercicio de arrepentimiento, garantice un aprendizaje que permita que esa emoción contribuya a un mejor desempeño en futuros conflictos y aún más, el desafío de convivir con esos arrepentimientos y utilizarlos en su beneficio.

Sin embargo, la IA no posee arrepentimientos ni tristeza, alegría y mucho menos estados de ánimos distintos que pueden cambiar su actitud ante un mismo conflicto o desenlace en la vida. Se hace evidente que estamos lejos de alcanzar esos resultados por la IA.

Situación aún más compleja ocurre con el amor, que es el estado emocional más extendido y menos explicado científicamente debido a la dificultad que entraña la intervención en el de factores biológicos, especialmente los hormonales. El amor es dulzura, belleza y cariño, puede convertirse y se convierte en odio y rechazo total. Se hace extremadamente difícil entrenar a una máquina en el amor que es una emoción indescriptible.

¿Es posible enseñar a los algoritmos a amar?

Otro conflicto es la polémica entre razón y emoción. Aquí aparecen criterios que van desde aquellos que consideran que la IA sería útil si solo funcionara con la razón porque la emoción impide, en ocasiones, cumplir con el cometido racional. La IA en la escritura creativa es una herramienta a través de la cual un autor puede desprenderse del “yo”.

Por otra parte, aparecen opiniones que realizan una reflexión totalmente opuesta y opinan que en múltiples ocasiones se identifica razón con inteligencia, cuando en realidad, sería más adecuado decir razón artificial que inteligencia artificial por la importancia que

poseen las emociones en la inteligencia de las personas. Se reafirma que hoy muchos de los algoritmos que han llegado hasta nosotros con rigor solo se pueden inscribir dentro del mecanicismo que comporta la lógica booleana.⁶

Los algoritmos y la creatividad

Otra importante polémica es la creatividad de la IA. Se utiliza como demostración de creatividad el hecho de que la computadora Deep Blue⁷ venció en el año 1997 a Garry Kasparov, campeón mundial de ajedrez, a partir del uso de algoritmos del sistema de expertos, estudiando a los seres humanos; más tarde AlphaZero⁸ sin experiencia humana, sino con la construcción de algoritmos para capturar al rey, utilizando el aprendizaje reforzado, venció a Stockfish.⁹ Aquí se

hace referencia a la creatividad¹⁰. La IA fue superior al ser humano sobre la base de las reglas establecidas.

Ahora bien, donde la IA no puede ser creativa es cuando tiene ante sí un nuevo problema al que debe encontrarle solución, sin antecedentes, sin reglas establecidas o cuando se produce un proceso de innovación sin atender a una necesidad sentida por las personas, como es el caso de la creación del walkman.¹¹ Otro conflicto de creación de la IA está relacionado con que a una máquina se le pueden introducir datos y encuentra soluciones a determinados problemas, pero lo que no puede realizar la IA es que después de la solución del problema se genere otro problema a partir de la solución encontrada. La IA puede encontrar soluciones a los problemas, pero no problemas a las soluciones (Schweisfurth y Goduscheit, 2020). Tampoco la IA es capaz de sumar aprendizajes como los humanos (Porcelli, 2020, p. 63).

6 Una función booleana es una función que representa la relación entre la entrada y la salida de un circuito lógico. La lógica booleana solo permite dos estados del circuito, como true y false. Estos dos estados están representados por 1 y 0, donde 1 representa el estado "verdadero" y 0 representa el estado "falso".

7 Deep Blue, un ordenador desarrollado por la empresa tecnológica IBM.

8 En 2017, AlphaZero, una inteligencia artificial desarrollada por Deep Mind (empresa adquirida por Google en 2014), derrotó a la mejor máquina del mundo especializada en jugar al ajedrez (Stockfish).

9 Stockfish fue la máquina más ganadora de ajedrez del mundo. En una charla ante más de 3000 personas y titulada ¿Por qué seguimos subestimando la inteligencia artificial?, Andrew McAfee explicó que la diferencia de AlphaZero respecto a Deep Blue (y sus sucesores hasta Stockfish) es que «AlphaZero no aprendió de humanos, sino de otra máquina (Stockfish), jugando al 'ajedrez

alien': AlphaZero no jugaba como un humano ni como una máquina, sino como una tercera cosa».

10 Existen múltiples definiciones de qué se entiende por creatividad. Además de Gardner, a nuestro modo de ver, la mejor definición la propone Ausubel (1963): "La personalidad creadora es aquella que distingue a un individuo por la calidad y originalidad fuera de lo común de sus aportaciones a la ciencia, al arte, a la política, etcétera".

11 10 Walkman en ningún caso representó una necesidad humana de oír música cuando se camina o se corre o se hace ejercicio, en fin, su surgimiento fue resultado de la fabricación a partir de la grabadora portátil Pressman, concebida para ser utilizada por los reporteros en su trabajo periodístico.

IA, relaciones interpersonales y comunicación

Por otra parte, en la inteligencia lingüística, en la comunicación y en las relaciones interpersonales, se suscriben avances en las traducciones de la IA, en el procesamiento del lenguaje natural. Esos adelantos han permitido que una máquina pueda engañar a un ser humano, como el bot Jill Watson. Este bot comenzó a interactuar con los estudiantes mediante correo electrónico y sobre esa base construyó una relación de intercambios de preguntas y repuestas, así como de consultas con los estudiantes a lo largo de un semestre. En definitiva, funcionaba como una profesora del Instituto de Tecnología de Georgia (Georgia Tech) que nunca fue reconocida como bot (Zbrog, s. f.).

Los avances de la IA en este campo son indiscutibles. Sin embargo, en ocasiones se omite que, si bien estos avances en la lingüística y en la comunicación son válidos, la IA, un bot, no es capaz de mantener una discusión con sentido común, como ya es conocida la famosa frase “¿Si pongo queso en la nevera se derretirá?”.

Por otro lado, cómo exigirle a la IA que sea capaz de comprender las metáforas, incluso los giros idiomáticos, el lenguaje de gestos y la metacomunicación si los propios humanos afrontan inadecuadas interpretaciones porque los códigos se hacen incompatibles, incluso en el significado de una palabra que se escribe en el mismo idioma. Estas

palabras poseen distintos referentes, en múltiples ocasiones la carga cultural de las construcciones gramaticales que se realizan en el mismo idioma no puede ser interpretada por el receptor de la comunicación, por el simple hecho de que se desconoce el contexto cultural de esa expresión, de esa frase.

Principales dilemas de la IA en la educación superior

El tutor virtual y/o el robot y los debates en el aula

Se hace evidente que los principales conflictos de la IA son en el ámbito de la educación, aunque ya se ha demostrado que se extiende a otras esferas de la vida de la sociedad. Aquí se hace referencia a la inteligencia interpersonal, intrapersonal y la lingüística por el impacto que tiene en la comunicación entre los seres humanos. Es válido recordar que el lenguaje puede entenderse como el pensamiento hablado o como dijo el filósofo alemán Ludwig Wittgenstein *los límites de mi lenguaje son los límites de mi mundo*.

Resulta que los cambios introducidos por la IA han sido tan brutales que han desdibujado la frontera de lo beneficioso o no para el ser humano; esa frontera está borrosa, no se distingue bien o no se distingue lo apreciablemente útil y, por consiguiente, incita a la polémica y a dilemas éticos casi insolubles.

Aparece la paradoja de la utilización de los tutores virtuales y/o robots ¿Cuál sería su función en las condiciones actuales? No es posible que los algoritmos de la IA utilizados en las metodologías activas puedan formar en los estudiantes competencias genéricas para su futura actividad laboral en el ámbito del liderazgo, en la solución de conflictos, en la resolución de problemas. En cada una de estas competencias existen diferentes criterios y enfoques, solo se comparte el hecho de que son necesarias para los futuros profesionales, pero en la mayoría de los casos poseen diferentes contenidos (Blanco Prieto, 2012). La IA está muy distante de contribuir hacia esos atributos. Los dilemas explicados anteriormente confirman la incapacidad de la IA en este ámbito.

Por otra parte, es más complejo promover inteligencias múltiples a partir de la IA, especialmente aquellas relacionadas con las emociones, por el simple hecho de que si no existe consenso entre las personas acerca de estos conceptos, como son el arrepentimiento, la felicidad, el amor y otros, entonces, ¿cómo es posible construir algoritmos que puedan formar en los estudiantes estos atributos? Se hace referencia a la inteligencia emocional, incluso la utilización del pathos de Aristóteles, para hacer más atractivas las clases, en el sentido de captar a partir de las emociones la atención esmerada de los mismos. Por otra parte, existen fuertes barreras para que la IA promueva una educación dirigida a la autorreflexión, a la creatividad, a la búsqueda de la innovación. Son evidentes los

potenciales dilemas éticos que podrán generar estas prácticas en la formación de habilidades blandas para el futuro desarrollo profesional de los estudiantes.

¿En qué medida un robot puede organizar y coordinar una polémica en el aula?, cuando conocemos que en sus algoritmos existen sesgos que no le permiten aceptar otras consideraciones o reconocer los fundamentos científicos que defienden los estudiantes. ¿Por qué se hace esta afirmación? Los algoritmos se alimentan de datos. Sin embargo, no se puede dejar de mencionar la advertencia de Lawrence Lessig (2005), reconocido profesor de la Universidad de Harvard, quien afirma que la inteligencia artificial no es neutral ni política ni ética y tampoco son neutrales los datos que se le incorporan por el ser humano.

No siempre es reconocido el mito asociado a la ciencia de los datos, la idea de que está libre de determinaciones subjetivas por el hecho del uso de modelos matemáticos. Los datos, al igual que otros procesos de la mente humana, son resultado de la abstracción y constituyen una expresión incompleta del mundo, no significan una representación objetiva de este. En palabras de Kelleher & Tierney (2018, p. 46), los datos “siempre son parciales y sesgados” y los algoritmos que operan a partir de dicha información no funcionan de forma “objetiva” (Gutiérrez. 2020, p. 7).

En el aprendizaje de las máquinas es necesario distinguir no solo el sesgo de los datos, sino también sesgos históricos y sesgos

algorítmicos, los cuales ocurren en diferentes etapas del flujo de la información (Suresh & Guttag, 2021). Un estudio realizado por la Universidad de Praga y de la Universidad Johannes Kepler de Austria reveló la existencia de 20 tipos de sesgos que se reiteran en la utilización de la inteligencia artificial, en especial en el aprendizaje automático (Kliegr et al., 2021).

La atención personalizada

La capacidad de la IA en el reforzamiento de la atención personalizada permite revelar las fortalezas y debilidades de cada estudiante, así como sus motivaciones, que generaría una trayectoria idónea para optimizar el aprendizaje e incluso ajustar contenidos a formatos culturalmente apropiados (Blanchard, 2015; Nye, 2015, como se citó en Jara y Ochoa, 2020, p. 8). Las ventajas que proporciona el big data a partir del aprendizaje automático y adaptativo que se utiliza con la IA contribuye a determinar los aspectos más relevantes de los tipos de inteligencias de los estudiantes, sus preferencias, así como las destrezas acerca de la utilización de una determinada inteligencia. No menos importante es su contribución hacia aquellos estudiantes que poseen deficiencias específicas en determinado tipo de inteligencia y sobre la base de estudios específicos se estimula, quizás, la inteligencia menos incentivada.

No obstante, estas ventajas se pueden convertir en lo contrario por su uso inadecuado, que va desde fortalecer una inteligencia en

detrimento de otra, hasta generar una amplia desigualdad en el aprendizaje de los estudiantes por el uso desigual de las tecnologías (tablets, computadoras, etc.). Las insuficiencias en el uso de la IA en la educación superior se deben, además, a las limitaciones en las habilidades de los profesores en el ámbito de la computación y de las opciones que brinda la IA. No siempre los profesores afrontan los cambios, no solo tecnológicos, sino también en la utilización de las metodologías de aprendizaje que permita a los estudiantes convertirse en los fabricantes de su propia formación (Lu y Harris, 2018).

Otros dilemas de la Inteligencia artificial en la educación

Otro serio dilema es como un bot puede hacer justicia. Las experiencias de Prometea en Argentina (Corvalán y Le Fevre, 2020) y Pretoria en Colombia (Corte Constitucional de Colombia, 2020) han generado variados dilemas. En EE. UU., los bots imparten justicia en crímenes y no existe un criterio único (Heaven, 2020). Estas herramientas no eran fiables y tendían a discriminar racialmente a pesar de que el modelo no incluía la variable raza. En China, los robots tienen la capacidad para dictar justicia, atrapar a conductores peligrosos, dictaminar sobre el fraude con tarjetas de créditos y otros, pero no todos comparten las habilidades profesionales de los bots (Vasdani, 2017).

¿Puede entonces un algoritmo dictar sentencia, o sea, pueden existir jueces robots que decidan la justicia? De esta forma, nos

proponen preparar a los estudiantes de derecho en la universidad para que aprendan cómo los algoritmos imparten justicia. Una mejor solución es que estos robots deben funcionar como asistentes. En todos estos casos, los límites de lo beneficioso para el ser humano están borrosos, desdibujados y existe una polémica para acercarse a su solución. En esta discusión aparecen los estudios faciales de los estudiantes en determinadas escuelas de China para conocer si atienden al profesor o profesora en el aula, si están tristes o alegres (Mozur, 2019). Estas prácticas provocan polémicas a la falta de privacidad y el control exagerado del ser humano.

Se explicó anteriormente la utilización de la IA para la detección de plagio. Este sistema funciona con una amplia base de datos, pero no está exento de conflictos. Se conocen casos de estudiantes o aspirantes a máster o a doctores que en la base de datos de Turnitin,¹² al colocar la tesis o cualquier documento por una segunda ocasión en diferentes lugares de búsqueda, refleja plagio del propio documento. Esta afirmación genera un serio conflicto de credibilidad en el autor. El problema aquí no solo es el error de los algoritmos, sino que las instituciones y personas designadas que confían ciegamente en los resultados de los algoritmos de la IA no reconocen el error de esos datos y se eleva al plano de verdad absoluta la decisión del

algoritmo, cuando en realidad debe ser a la inversa.

Existen casos que podría parecer noticias de otros tiempos futuros y hasta ficticios, pero son los nuestros:

hubo una protesta nacional en Gran Bretaña contra el nuevo sistema de notas: debido a la pandemia del COVID-19 unos 300 000 estudiantes británicos fueron liberados de rendir sus exámenes finales. Recibieron sus resultados a partir de las evaluaciones de los profesores. Esos resultados fueron corregidos por un algoritmo que buscaba acercar la nota a la de los años anteriores. Eso determinó que casi el 40 % de las notas bajaron con respecto a la evaluación de los profesores, sobre todo entre los estudiantes de barrios más pobres. Algunos alumnos perdieron la posibilidad de entrar a la universidad o al menos a la que querían (DW, 2020).

No escapa a estos dilemas la libertad de elección, la utilización del sesgo para influir en las decisiones de las personas. Es universalmente conocido el valor de un clic en la computadora que conduce hacia la información buscada, pero puede ser información que alguien más quiere difundir y hacerla pasar como legítima o relevante. No es un juego de palabras, es la diaria realidad del internet. Es conocido que si se busca determinada información en internet de forma más o menos constante, quizás por dos o tres días, rápidamente comienza el bombardeo de esa información de parte de Google, con el

¹² Es una herramienta web parte de la IA para docentes que permite realizar revisiones y calificaciones a los trabajos de los estudiantes de manera rápida y sencilla, a la vez que integra una función avanzada capaz de detectar casos de plagio.

objetivo que lo que ofrecen tenga exposición; puede ser información válida, pero puede ser también información sesgada.

¿Cuál es el nivel de seriedad de esa información?, ¿cuál es el nivel de confianza acerca del contenido propuesto? No es solo la persona habitual sobre quien hay influencia, que ya es extremadamente riesgoso, también la hay en profesores, estudiantes universitarios, profesionales e investigadores.

En puridad de conceptos, no es posible minimizar los adelantos de la IA desde su surgimiento hasta la actualidad; cualquier reducción o caricaturización de sus logros no nos hace más humanos, por el contrario, desvía la atención hacia el problema central de esta polémica que es, como ya se ha dicho, acercarnos a delimitar aquellas fronteras borrosas que ha generado la utilización de la IA y que transfiguran en determinada medida lo que es beneficioso o no para el ser humano.

Por otro lado, pensar, como se dice, que el dato mata relato, lejos de fundamentar en qué medida los números son superiores al relato, no hace más que elevar al plano de fetiche a los datos, es otorgarle cualidades extrahumanas, como esa expresión que los datos lo resuelven todo. Solo una pertinente investigación que profundice en las bases de los conflictos que genera la IA puede ser una vía que contribuya a la solución de los profundos y a veces irreconciliables dilemas que surgen producto de su utilización en la sociedad.

¿Regulamos la IA o nos gobierna?

Estos conflictos se discuten y deben continuar discutiéndose en la búsqueda de consenso para su utilización o no. Lo borroso de su beneficio a la humanidad reclama instrumentos de regulación que ya existen en múltiples países como son: la Unión Europea, EE. UU., China y Rusia, y otros países, pero aún no es suficiente.

Dichos instrumentos intentan regular, al menos, los principales dilemas éticos de la IA en la educación y la educación superior que están relacionados con:

1. La falta de transparencia de la utilización de sus herramientas, el funcionamiento de la caja negra y de sus impactos en el proceso de formación de los estudiantes.
2. El carácter no neutral de la IA y los reconocidos sesgos incorporados por el ser humano en su utilización en el proceso de aprendizaje de los estudiantes.
3. El uso de los datos y la inseguridad de su veracidad a partir de la idea de que determinadas herramientas de la IA están maduras para su utilización, mientras que los datos no tienen ese mismo nivel de seguridad; además la violación de la privacidad de los estudiantes en ese proceso.

Por otra parte, es necesario generalizar en las escuelas y universidades, en la medida que se incremente el uso de la IA, comités de ética que se concentren en lo fundamental

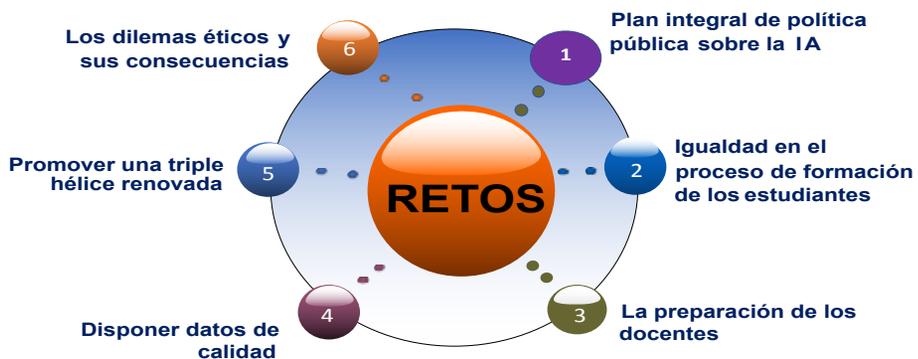
sobre la valoración de la utilización de la IA, sus beneficios, desafíos éticos, así como su evaluación como instrumento para el mejoramiento del aprendizaje de los estudiantes. Estos comités se ocuparán de debatir y encontrar solución a los dilemas éticos de la IA en el proceso de aprendizaje de los estudiantes y otros que tengan relación directa con la comunidad universitaria.

Es imprescindible fomentar una educación dirigida al conocimiento y utilización de la IA en la educación superior, de forma tal que se interiorice el principio de que la IA es un instrumento, un medio para alcanzar los objetivos del mejoramiento humano. A partir de esto que al menos se cumplan dos requisitos: 1) Su uso como asistente de los profesores y 2) Gobernar sus decisiones, rectificar sus errores y no ser fieles cumplidores de sus algoritmos.

Todos los estudios y foros realizados como son las propuestas de la UNESCO, el evento Internacional en Argentina que se realizó días 29 y 30 de mayo de 2018 (Primer Foro sobre Inteligencia Artificial e Internet de las Cosas en Ciudades Inteligentes y Sostenibles en América Latina, organizado por el Ministerio de Modernización de Argentina y la Unión Internacional de Telecomunicaciones) y el evento realizado en el año 2019 en China, Consenso de Beijing sobre la Inteligencia Artificial y la Educación, serán un factor de contribución para acercarnos a una mejor manera de colaborar con la regulación de la IA.

La organización ProFuturo en coordinación con la UNESCO determinaron seis retos fundamentales a los que se enfrenta en la actualidad la educación con la utilización de la IA.

Figura 2.
Retos de la IA en la educación



Fuente: Fundación Telefónica y ProFuturo (2019).

CONCLUSIONES

Se hace evidente que la IA es una poderosa herramienta en poder de los profesores para fortalecer la atención personalizada de los estudiantes y con una utilización combinada con las metodologías activas será un factor de contribución para fortalecer las inteligencias múltiples de los estudiantes en su proceso de aprendizaje, logrando beneficios en su educación,

sin embargo, la práctica ha confirmado que aún es insuficiente. Por otra parte, se hace extremadamente complejo y difícil promover y desarrollar competencias genéricas a partir de la utilización de la IA asociadas al liderazgo, inteligencia emocional y solución de conflictos.

Se ha confirmado que en los procesos universitarios la utilización de la IA, en no pocas ocasiones, ha generado profundos dilemas éticos que han impactado de forma negativa en el currículo de los estudiantes y también en su aprendizaje. Por esa razón, se

requiere una atención particular y evaluación sistemática de sus resultados.

Por otro lado, en la capacitación de los profesores, directivos académicos y administrativos en las universidades se debe concebir la IA como una herramienta para el mejoramiento humano y el desarrollo de su bienestar, reflejado en un más completo aprendizaje, tanto de profesores como de estudiantes, pero nunca como un fin en sí mismo que decida los destinos de la vida universitaria.

Esos desafíos reclaman la participación cooperada, no solo de las entidades públicas y privadas, sino de las organizaciones sin ánimo de lucro, las ONG, instituciones asesoras y otras, así como las ciudadanas y ciudadanos de todo el mundo y muy en particular las instituciones educativas y la comunidad universitaria para elevar a planos superiores la utilización de la IA en la educación superior.

REFERENCIAS

- Arias, F. G. (2012). *El proyecto de investigación: Introducción a la metodología científica*. Editorial Episteme. <https://abacoenred.org/wp-content/uploads/2019/02/El-proyecto-de-investigaci%C3%B3n-F.G.-Arias-2012-pdf-1.pdf>
- Ausubel, D. P. (1963). *The psychology of meaningful verbal learning*. Grune & Stratton. Blanchard, E. G. (2015). Sociocultural imbalances in AIED research: Investigations, implications and opportunities. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 25, 204–228. <https://doi.org/10.1007/s40593-014-0027-7>
- Corte Constitucional de Colombia. (2020). PRETORIA, un ejemplo de incorporación de tecnologías de punta en el sector justicia. <https://www.corteconstitucional.gov.co/noticia.php?PRETORIA,-un-ejemplo-de-incorporaci%C3%B3n-de-tecnolog%C3%ADas-de-punta-en-el-sector-justicia-8970=>
- Fundación Telefónica y ProFuturo. (25 de junio del 2019). Inteligencia artificial aplicada a la educación: retos y oportunidades [video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=NrWCfzNp-hY>
- Gardner, H. (2019). *Inteligencias múltiples: la teoría en la práctica*. Ediciones Paidós. Gutiérrez Rodríguez, J. D. (2020). Retos éticos de la inteligencia artificial en el proceso judicial. En *Derecho Procesal. #NuevasTendencias: XLI Congreso Colombiano de Derecho Procesal* (1 ed., pp. 499–516). Instituto Colombiano de Derecho Procesal. <https://pure.urosario.edu.co/es/publications/retos-%C3%A9ticos-de-la-inteligencia-artificial-en-el-proceso-judicial>
- Heaven, W. D. (17 de julio del 2020). Predictive policing algorithms are racist. They need to be dismantled. MIT Technology Review. <https://www.technologyreview.com/2020/07/17/1005396/predictive-policing-algorithms-racist-dismantled-machine-learning-bias-criminal-justice/>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6ª ed.). McGraw-Hill/Interamericana Editores, S. A. de C. V. Jara, I., & Ochoa, J. M. (2020). *Usos y efectos de la inteligencia artificial en educación*. Banco Interamericano de Desarrollo (BID). <https://doi.org/10.18235/0002380>
- Kelleher, J. D., & Tierney, B. (2018). *Data science*. MIT Press. Khalil, M., & Ebner, M. (2015). Learning analytics: Principles and constraints. En *Proceedings of ED-Media 2015 conference* (pp. 1789–1799). VA: AACE <https://pure.tugraz.at/ws/portalfiles/portal/3217534/edmedia2015.pdf>
- Klieger, T., Bahník, Š., & Fürnkranz, J. (2021). A review of possible effects of cognitive biases on interpretation of rule-based machine learning models. *Artificial Intelligence*, 295, 103458. <https://doi.org/10.1016/j.artint.2021.103458>
- Lu, J. J., & Harris, L. A. (2018). *Artificial intelligence (AI) and education* (CRS Report No. IF10937). Congressional Research Service. <https://www.congress.gov/crs-product/IF10937>
- Mauro, A. (febrero del 2019). Por qué los humanos siempre seremos más inteligentes que las máquinas. *Foro Salud Digital*. <https://discourse.forsaluddigital.cl/t/por-que-los-humanos-siempre-seremos-mas-inteligentes-que-las-maquinas/301>
- Mozur, P. (14 de abril del 2019). One month, 500,000 face scans: How China is using AI to profile a minority. *The Seattle Times*. <https://www.seattletimes.com/business/one-month-500000-face-scans-how-china-is-using-ai-to-profile-a-minority/>

- Nye, B. D. (2015). Intelligent tutoring systems by and for the developing world: A review of trends and approaches for educational technology in a global context. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 25(2), 177–203. <https://doi.org/10.1007/s40593-014-0028-6>
- Parella Stracuzzi, S., & Martins Pestana, F. (2012). *Metodología de la investigación cuantitativa*. FEDUPEL.
- Pink, D. H. (2021). *The power of regret: How looking backward moves us forward*. Riverhead Books.
- Porcelli, A. M. (2020). La inteligencia artificial y la robótica: sus dilemas sociales, éticos y jurídicos. *Derecho Global. Estudios sobre Derecho y Justicia*, 6(16), 49–105. <https://doi.org/10.32870/dgedj.v6i16.286>
- Blanco Prieto, A. (2012). Flexibilidad y competencias profesionales: una perspectiva organizacional integradora. *ICADE. Revista de la Facultad de Derecho*, (75), 249–266. <https://revistas.comillas.edu/index.php/revistaicade/article/view/336>
- Schweisfurth, T., & Goduscheit, R. C. (5 de febrero del 2020). From the pyramids to Apollo 11 – Can AI ever rival human creativity? *The Conversation*. <https://theconversation.com/from-the-pyramids-to-apollo-11-can-ai-ever-rival-human-creativity-131163>
- Suresh, H. & Guttag, J. V. (2021). A framework for understanding unintended consequences of machine learning. En *Proceedings of the 1st ACM Conference on Equity and Access in Algorithms, Mechanisms, and Optimization* (pp. 1–9). <https://doi.org/10.48550/arXiv.1901.10002>
- Zbrog (s. f.). AI-Powered Adaptive Learning: A Conversation with the Inventor of Jill Watson. *Online Education*. <https://web.archive.org/web/20200805221239/https://www.onlineeducation.com/features/ai-teaching-assistant-jill-watson>