

TECNOLOGÍAS EDUCATIVAS INTELIGENTES. UNA APROXIMACIÓN CRÍTICA

INTELLIGENT EDUCATIONAL TECHNOLOGIES. A CRITICAL APPROACH

Fulgencio Sánchez-Vera*

Universidad Internacional de la Rioja y Universidad de la Laguna (España)

Resumen:

La pandemia de Covid-19 ha acelerado significativamente la digitalización de la educación. En la actualidad, es difícil imaginar escuelas o clases sin la presencia de las tecnologías digitales. Sin embargo, esta integración tecnológica no ha supuesto una disrupción en los fundamentos que tradicionalmente han orientado la educación. No obstante, los recientes avances en inteligencia artificial están abriendo nuevas posibilidades que podrían transformar la relación pedagógica, así como los sentidos y fines de la educación. En este artículo se reflexiona sobre el impacto de la inteligencia artificial en la educación, abordando cuestiones como la supuesta "inteligencia" de los sistemas y su capacidad de agencia, las *Tecnologías Educativas Inteligentes* como una categoría analítica emergente, y los desafíos que deben considerarse para su adopción como el poder, la confianza, la equidad y la humanización. El artículo concluye con una reflexión prospectiva sobre el sentido de la educación en un mundo donde la tecnología nos ha liberado de la carga por la supervivencia.

Palabras clave: Inteligencia Artificial. Educación. Tecnologías Educativas Inteligentes. Cibertendientes. Capacidad de agencia

* Profesor en la Facultad de Educación de la Universidad de Internacional de la Rioja (España) y en el Departamento de Sociología y Antropología de Universidad de la Laguna (España). Doctor por la Universidad de Murcia (España) en Antropología Social.

Abstract:

The Covid-19 syndemic has significantly accelerated the digitization of education. Currently, it is difficult to imagine schools or classes without the presence of digital technologies. However, this technological integration has not meant a disruption in the fundamentals that have traditionally guided education. However, recent advances in artificial intelligence are opening up new possibilities that could transform the pedagogical relationship, as well as the meanings and purposes of education. This article reflects on the impact of artificial intelligence in education, addressing issues such as the supposed "intelligence" of systems and their capacity for agency, *Intelligent Educational Technologies* as an emerging analytical category, and the challenges that must be considered for the adoption, such as power, trust, equity and humanization. The article concludes with a prospective reflection on the meaning of education in a world where technology has freed us from the burden of survival.

Key words: Artificial Intelligence. Education. Intelligent Educational Technologies. Cyberowner. Agency Capacity

Los científicos están inventando la "máquina inteligente definitiva", una computadora que superará al hombre en todos los sentidos. Si la máquina puede aventajar al hombre, entonces, ¿qué sucede con el hombre? ¿Qué es usted? ¿Cuál es el futuro del hombre? Si la máquina puede hacer todas las funciones que hasta ahora hacía el pensamiento y hacerlas más rápido, si puede aprender mucho más rápido, si puede competir y, de hecho, hacer todo lo que hace el hombre, por supuesto, excepto mirar la belleza de la estrella del atardecer en el firmamento, ver y sentir la extraordinaria quietud, la calma, la inmensa belleza de ello, entonces, ¿qué le sucederá a la mente, al cerebro del hombre? Hasta ahora nuestros cerebros han vivido luchando por sobrevivir a través del conocimiento, y si la máquina se encarga de todo, ¿qué sucederá? Sólo hay dos posibilidades: una que el hombre se dedique completamente al entretenimiento –fútbol, deportes, cualquier clase de exhibición, ir al templo y jugar con toda esa clase de tonterías–, o girar la mirada a lo interno.

(Krishnamurti, 1993)

INTRODUCCIÓN

La transmisión cultural y la educación humana han estado históricamente ligadas a la tecnología. La aparición de la escritura en Mesopotamia hace más de cinco mil años fue el inicio del uso de una serie de tecnologías para registrar y transmitir la información más allá del espacio y el tiempo (Olson y Torrance, 2009). La escritura evolucionó dando paso a la escritura alfabética y el libro manuscrito. En el s. XV, con la invención de la imprenta, el libro se comenzó a producir a gran escala, favoreciendo la alfabetización de la población y la democratización del conocimiento.

La Revolución Industrial trajo grandes avances tecnológicos, como el telégrafo y la locomotora, y con ellos la necesidad de educar a los trabajadores y formar una fuerza laboral más cualificada. En este contexto, se produjo una expansión de materiales didácticos, como libros, folletos o carteles. En el siglo XX, la televisión, la radio y el cine se convirtieron en los medios de comunicación más populares y accesibles, lo que permitió a la población acceder a contenidos informativos y culturales. Estos medios se incorporaron paulatinamente al ámbito educativo como herramientas de apoyo al proceso de enseñanza y aprendizaje. La aparición del ordenador personal, y el desarrollo de la microinformática a

partir de los años ochenta, permitió la creación y distribución fácil y económica de materiales multimedia y software educativo

A finales de los noventa, la popularización de internet y la creación de la web marcaron un hito social y educativo, se desarrollan portales, foros, chats, se extiende el uso del correo electrónico y otros muchos recursos, que sirvieron de apoyo a la enseñanza y el aprendizaje. El nuevo milenio se inicia con el desarrollo de una web más social, interactiva y participativa, se popularizan las redes sociales, los blogs y las plataformas educativas. Desde entonces, internet ha evolucionado y ofrecido cada vez más recursos para la enseñanza y el aprendizaje, tanto sincrónicos como asincrónicos, a distancia o presenciales.

La irrupción de la sindemia de COVID-19 (Singer y Clair,2003) y las políticas de confinamiento y distanciamiento social aceleraron los procesos de integración de las tecnologías digitales en todos los niveles del sistema educativo (Sánchez-Vera y Estévez, 2021; Cabrera, Pérez y Santana, 2020). Actualmente, las tecnologías digitales son parte inseparable de todas las escuelas y las clases, aunque esta presencia no ha supuesto una verdadera disrupción con respecto a los procesos educativos anteriores (Area y Adell, 2021). Sin embargo, la inteligencia artificial está desplegando un nuevo espacio de posibilidades con capacidad de revolucionar muchos ámbitos laborales y sociales, entre ellos el educativo.

La inteligencia artificial (IA) ha sido objeto de desarrollo durante décadas y ha demostrado su éxito en múltiples campos. No obstante, el lanzamiento de ChatGPT el 30 de noviembre de 2022, un chatbot basado en IA, ha sido el detonante que ha evidenciado el potencial de esta tecnología. El servicio atrajo a más de un millón de usuarios en los primeros cinco días, generando una gran cobertura mediática y captando la atención de la comunidad académica y la ciudadanía en general (Pérez, 2022). ChatGPT es capaz de interactuar con humanos a través del lenguaje natural y su elocuencia lo hacen particularmente atractivo para su aplicación en la educación.

En estos momentos, la comunidad educativa se encuentra inmersa en el entusiasmo que genera el fenómeno, compartiendo experiencias, usos y proponiendo aplicaciones. No obstante, es importante recordar que ninguna tecnología es neutral ya que, aunque su uso y apropiación estén en manos de las personas, su diseño, control y alcance están influenciados por intereses particulares. Por esta razón, el objetivo principal de este artículo es ofrecer un análisis crítico de los avances en inteligencia artificial y su aplicación en el ámbito de la educación. Abordamos la cuestión de la supuesta "inteligencia" de estos

sistemas, analizamos la disrupción que suponen las tecnologías educativas inteligentes en la relación pedagógica y reflexionamos sobre los riesgos y precauciones necesarias para su adecuada integración en el ámbito educativo.

Es importante destacar que, aunque los desarrollos de la IA tienen un impacto a nivel global, nuestros análisis y planteamientos están centrados en el mundo occidental, debido a que la mayoría de los servicios a los que tenemos acceso en Europa y América provienen principalmente de empresas norteamericanas. En cuanto a la metodología, hemos optado por un enfoque que se centra en el análisis interpretativo y crítico del impacto de la inteligencia artificial en la educación, considerando aspectos tecnológicos, didácticos y socioculturales para reflexionar sobre los riesgos y desafíos que deberíamos considerar para adoptar tecnologías basadas en la inteligencia artificial en el ámbito educativo.

LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL: UN TÉRMINO DIFUSO

La IA es entendida de diversas maneras, algunos la imaginan como una forma de vida artificial capaz de evolucionar, superar al humano, incluso desarrollar conciencia propia. Para otros, cualquier tecnología que maneja datos es considerada IA. Estamos ante un término que resulta difuso para el ciudadano de a pie, ya que no hay una definición consensuada; además, tenemos en nuestra memoria todo el legado cultural de la ciencia ficción que marca irremediabilmente nuestra percepción. A esto hay que sumar que al abordar sus propiedades lo hacemos en términos de analogías y metáforas, que genera aún más confusión. Así, en el argot del área y en el lenguaje común se habla de “sistemas inteligentes”, “aprendizaje automático”, “aprendizaje profundo”, “redes neuronales”, ..., etc. Estos términos cuando son aplicados a las máquinas nos pueden hacer creer que se tratan de fenómenos equiparables a los humanos. Pero realmente, para los informáticos sólo son procesos matemáticos y algoritmos. La IA es un subcampo de la informática con su conjunto de conceptos, métodos y problemas. Además, está muy conectado con otras áreas de conocimiento, como la ciencia de datos. Entonces, ¿a qué se refiere el término “inteligencia” en el campo de la IA? ¿qué hace a un sistema inteligente?

A menudo se considera que una máquina es inteligente si es capaz de realizar tareas que normalmente requieren inteligencia humana, como el aprendizaje, la resolución de problemas y el reconocimiento de patrones. En el contexto de la inteligencia artificial, esta capacidad se mide a menudo mediante pruebas como el Test de Turing, una prueba propuesta en 1950 por el matemático Alan Turing. La prueba consiste en una conversación

escrita entre un evaluador humano y una máquina, con el objetivo de determinar si el evaluador puede distinguir si está hablando con un ser humano o no. Si el evaluador no consigue determinarlo, se considera que la máquina ha superado la prueba y es considerada "inteligente" (Turing, 1950).

Aunque este test se sigue utilizado como marco para evaluar la capacidad de las máquinas para simular la inteligencia humana, ha sido objeto de debate y crítica en relación con la naturaleza de la inteligencia y la consciencia, pues presupone que una entidad (humano o no) es inteligente si no es posible distinguirlo de otra entidad inteligente observando su comportamiento. De tal forma que equipara inteligencia a comportamiento inteligente. En este sentido, el experimento de la "habitación china" de John Searle aporta una argumentación filosófica que cuestiona la posibilidad de que las máquinas tengan verdadera inteligencia y consciencia. Searle (1981) propone una situación en la que un individuo está en una habitación y recibe mensajes en un idioma desconocido (chino) a través de una pared. La persona dentro de la habitación tiene reglas para traducir los mensajes en chino a su propio idioma y responder en consecuencia, pero no entiende realmente el significado de los mensajes en chino. Si bien la persona de la habitación puede responder a los mensajes de manera coherente y apropiada, no puede considerarse realmente que comprende el idioma chino, ya que simplemente está siguiendo reglas mecánicas para traducir y responder. En consecuencia, no tienen verdadera comprensión, simplemente aparenta tener inteligencia y comprender.

El experimento de Searle se utiliza como un argumento en contra de la idea de la inteligencia artificial fuerte o general (IAG). La IAG sería aquella capaz de realizar una variedad amplia de tareas, aprender y razonar como lo haría un ser humano, implicando que la máquina es consciente y comprende el lenguaje y la realidad. Algunos creen que la IAG podrá lograrse en algún momento y además podría evolucionar hasta alcanzar la singularidad tecnológica. Por "singularidad" se entiende que el sistema informático sería capaz de automejorarse recursivamente, dando lugar a una explosión de inteligencia en las máquinas que podrían diseñar generaciones de máquinas cada vez más potentes, superando la capacidad y el control humano sobre ellas. Lo cierto es que, en este momento, la IAG se sitúa en el terreno de la ciencia ficción, ya que todos los métodos de IA que utilizamos se enmarcan en lo que se denomina IA estrecha (IAE), aquella que se ocupa de una tarea concreta y acotada. De hecho, durante mucho tiempo, los investigadores del campo de la IA abandonaron el ideal de la IAG debido a que apenas ha habido progresos a este

respecto en los últimos cincuenta años. Por el contrario, la IA estrecha ha avanzado a pasos agigantados.

Dentro de las IAE, el campo de la IA generativa se encuentra entre los más fructíferos en términos de desarrollo. Esta rama se apoya en algoritmos capaces de generar contenido nuevo y original a partir de una gran cantidad de ejemplos. ChatGPT¹ se basa en uno de estos tipos de modelos de lenguaje generativo que partiendo de sus algoritmos y un conjunto de datos inmenso es capaz de interactuar con los usuarios en una forma conversacional que emula a un agente humano. Los algoritmos de estos modelos de lenguaje se basan en la predicción estadística de la siguiente palabra en función de las secuencias anteriores. Esto lo consigue gracias a que ha sido entrenado con mucho texto escrito por humanos -libros, sitios web, etc.- de manera que es capaz de predecir probabilísticamente qué viene a continuación. Sin embargo, aunque produce respuestas firmes y persuasivas, estas predicciones estadísticas no siempre son correctas, a veces son inexactas o incluso son “alucinaciones”¹.

En consecuencia, en la actualidad, la IA no es capaz de comprender o conocer, sino que se limita a emular o replicar mediante algoritmos el lenguaje humano. En ningún caso se puede considerar inteligente en un sentido humano. Sin embargo, aunque es fundamental desmitificar la IA como algo inaprensible o mágico, y comprenderla como lo que es: procesos matemáticos; no podemos ignorar el impacto que está teniendo y el enorme potencial transformador que supone para la humanidad y la educación. A nuestro entender, las aplicaciones educativas basadas en IA no son una tecnología educativa más, sino que puede suponer un cambio radical en la forma en que aprendemos y enseñamos.

TECNOLOGÍAS EDUCATIVAS INTELIGENTES

Durante mucho tiempo, las tecnologías educativas se han considerado como la palanca para la transformación y mejora de la educación (Adell, 2010), incluso algunos ingenuamente las han visto como un recurso didáctico milagroso. Lo cierto es que los términos tecnología e innovación han ido de la mano, generando confusión y, también, disfunción pues, aunque la tecnología puede ser un precursor de innovación, no todo uso de la tecnología es innovador.

¹ En el ámbito de la IA, el término "alucinación" se utiliza para referirse a situaciones en las que da respuestas que son completamente incorrectas, absurdas o sin sentido. Estas respuestas pueden ser el resultado de una falta de datos adecuados para el modelo o de problemas en el proceso de entrenamiento del mismo.

El análisis crítico de la tecnología educativa nos ha revelado con prístina claridad que las prácticas educativas han estado guiadas por el sesgo de una visión fundamentalmente instrumental y determinista de la tecnología (Webster, 2017; Adell, 2018). De hecho, el discurso dominante respecto a la tecnología educativa se ha articulado desde dos grandes creencias: una, la que ve la tecnología como un instrumento al servicio de las metas educativas y, otra, la que ve la tecnología como un agente social que se desarrolla bajo su propia lógica, fundamentalmente la del mercado, que obliga a la educación a enfocarse en su comprensión y en formar al alumnado en su manejo (Adell, 2018).

Si atendemos exclusivamente a la práctica, sin problematizar sobre los sesgos instrumentales o deterministas, podemos comprobar que hasta la fecha las tecnologías educativas han tenido una función fundamentalmente como mediadoras en los procesos de enseñanza y aprendizaje, tanto en la interacción humana como con los contenidos educativos. Este carácter mediador ha facilitado experiencias educativas antes imposibles, como el trabajo colaborativo a distancia, tanto asincrónico como sincrónico; o la posibilidad de amplificar y mejorar procesos anteriores, como ha ocurrido con los laboratorios virtuales, los simuladores, la realidad aumentada, etc. Estas posibilidades han propiciado nuevas metodologías didácticas con relativo impacto, como la clase invertida o la gamificación, entre otras; pero las tecnologías educativas fundamentalmente se han integrado dentro de las metodologías tradicionales con poco o ningún cambio remarcable. Como apunta Area y Adell (2021, p.92) “todavía no se ha producido una disrupción digital del sistema educativo”, aunque compartimos con estos autores que hay indicadores de que estamos cerca de cambios que van más allá de una transformación de “los métodos y estrategias de enseñanza, sino del sentido, la finalidad, las metas, la organización tanto espacial como temporal académicas, las funciones profesionales de los docentes, y en última instancia, del valor y funcionalidad de la escuela en el contexto de la sociedad digital” (p. 92).

Es indudable que los próximos avances en IA provocarán cambios y previsiblemente disrupción en el ámbito educativo, ya que las aplicaciones de la IA representan un salto cualitativo respecto a las tecnologías anteriores. La IA ofrece la posibilidad de automatizar procesos, mediar en la comunicación y personalizar el aprendizaje. No obstante, es su capacidad para tomar decisiones autónomas lo que la eleva a actor relevante en el proceso educativo. En contraste con otras tecnologías, la IA no solo obedece instrucciones o reglas, sino que también puede aprender y tomar decisiones por sí misma, sin necesidad de

intervención humana directa. Por lo tanto, la IA presenta agencia, una cualidad que supone un cambio sustancial en comparación con otras tecnologías.

Las tecnologías educativas basadas en IA pueden brindar un apoyo extraordinario a los docentes, al proporcionarles asistencia en la planificación, evaluación y gestión de la enseñanza. También, pueden ser de gran ayuda en la investigación, facilitando el diagnóstico, orientación y planificación de los centros educativos. Pero, sin duda, el gran potencial está en el aprendizaje con la creación de sistemas de tutoría que adaptan el ritmo y el nivel de dificultad de los contenidos a las necesidades y características de cada estudiante, permitiendo una mayor personalización y un mayor control sobre el proceso educativo. Esto puede ser particularmente útil para estudiantes con necesidades especiales o aquellos que enfrentan dificultades en áreas específicas. Actualmente se ofrecen plataformas con estas características aplicadas al entrenamiento específico de una materia o contenido (Duolingo, Khan Academy, Smart Sparrow, DreamBox Learning, Edmentum, entre otras). Se trata de plataformas que se adaptan al ritmo y nivel del alumnado gracias a la IA y que no dejan de evolucionar y perfeccionarse.

Es previsible que en no mucho tiempo cada alumno disponga de su propio tutor o asistente virtual personal que lo acompañe y guíe a lo largo de todo su proceso formativo. Estamos en el inicio de una avalancha de nuevas *Tecnologías Educativas Inteligentes* (TEI) que trascienden la tradicional función mediadora y regulada de las tecnologías anteriores. Las TEI son sistemas que aprenden, generan conocimiento y toman decisiones de manera autónoma. En términos pedagógicos, la agencia que presentan las TEI tiene implicaciones extraordinarias, ya que introduce un tercer actor en la relación pedagógica tradicional entre docente y discente, lo que altera radicalmente la dinámica de la enseñanza y el aprendizaje.

La capacidad de agencia de las *Tecnologías Educativas Inteligentes* es una cualidad que debe ser cuidadosamente considerada en su diseño, asegurándonos de que la autonomía sea otorgada dentro de fines educativos predefinidos y siguiendo principios éticos claros. Es importante evitar el efecto de "caja negra" y garantizar la transparencia en el diseño, así como proporcionar mecanismos de explicabilidad que permitan a gestores y docentes considerar o rechazar estas tecnologías y las decisiones que toman. Además, se requiere una formación que capacite a los implicados para determinar si la TEI es fiable, justa, segura, protege la privacidad y está orientada al desarrollo humano y el bien común, y esta debería fundarse en una perspectiva no etnocéntrica que considere la diversidad social y cultural humana.

En este artículo resulta imposible abarcar todos los temas, riesgos y problemáticas relacionados con el uso de las TEI; no obstante, destacamos algunos que por su relevancia requieren ser abordados con urgencia antes de que las empresas que están promoviendo los primeros servicios impongan sus modelos. A nuestro entender estos temas se enmarcan en cuatro categorías esenciales: poder, confianza, equidad y humanización.

PODER

La sociedad contemporánea no se puede entender sin los medios digitales, las redes de comunicación y el ciberespacio que generan y nos envuelve. El mundo físico y virtual se entrecruzan cada vez más, hasta el punto de que a menudo resulta difícil distinguir entre ellos. Las actividades y experiencias humanas discurren cada vez más en un continuo entre el mundo físico y el virtual (Sánchez-Vera, 2018). Como ya pasó con la tierra, el ciberespacio se ha quedado en manos de un pequeño grupo de *cibertenientes*², empresas tecnológicas como las americanas Google, Amazon, Microsoft, Meta, IBM, y algunas chinas como Baidu y Tencent, controlan la mayor parte de los servicios de internet y los desarrollos en inteligencia artificial.

Uno de los mayores desafíos que enfrentamos como sociedad es la concentración de poder sobre el ciberespacio, actualmente en manos de un reducido número de empresas americanas y chinas. Una situación que está lejos de cambiar, pues a medida que la IA avanza en capacidad, sofisticación y complejidad, estas empresas y países conseguirán cada vez más poder y control sobre la tecnología y sus aplicaciones, aumentando su influencia en la política y la economía mundial, cuyas consecuencias pueden ser nefastas. No se trata de una previsión sino de una realidad que llevamos años presenciando de manera muy intensa en algunos países, aunque en cierto grado ninguna sociedad es inmune a sus efectos: extracción de datos (Couldry y Mejias, 2018), vigilancia masiva (Snowden, 2019; Zuboff, 2018), control social (Fernández-Rovira y Giraldo-Luque, 2021), manipulación de la opinión pública (Baños, 2019; Rodríguez-Fernández, 2021) y desinformación (Badillo, 2019).

² Con el término "ciberteniente" nos referimos a las personas y empresas tecnológicas que controlan la mayor parte de los servicios de internet y los desarrollos actuales más avanzados en tecnología digital, como la inteligencia artificial. La palabra "ciber" se refiere al espacio virtual o ciberespacio, mientras que "teniente" hace alusión al concepto de tener o poseer. El término es una analogía de "terrateniente", que se refiere a aquellos que poseen grandes extensiones de tierra. Por tanto, se puede entender que el ciberteniente es aquel que posee o controla gran parte del ciberespacio.

En el ámbito educativo, es fundamental adoptar una postura crítica respecto al papel y objetivos de las TEI ofrecidas por las grandes compañías tecnológicas. Debemos tener en cuenta que, independientemente de sus discursos y declaraciones, su principal objetivo es el beneficio económico. Por esta razón, su presencia en la educación debe estar bien delimitada, de lo contrario pueden dirigirnos hacia una lógica de mercado que prioriza la rentabilidad y una supuesta “eficiencia”, en detrimento del aprendizaje y la formación integral de los estudiantes. La mercantilización de la educación es un riesgo real que puede llevar a reducir la educación a un simple instrumento para la formación de trabajadores (Díez-Gutiérrez, 2021a).

Por otro lado, la entrada de las TEI en los centros debe ir acompañada de un debate sobre qué datos son los imprescindibles para que cumplan con su objetivo y quién y cómo los gestiona. La privacidad y la seguridad de los datos es una cuestión muy debatida en los últimos años que no ha terminado de resolverse (Couldry y Mejías, 2018; Noble, 2018). De momento, los entornos de aprendizaje en línea ofrecen sus servicios alrededor del mundo sin que los usuarios sean conscientes de dónde están sus datos y cómo se utilizan. Esta situación está convirtiendo los centros educativos en campos de extracción de datos, el nuevo oro blanco de este siglo (Díez-Gutiérrez, 2021a y 2021b). No es difícil advertir que se trata de una nueva forma de colonialismo, en este caso de datos, pues estos son recopilados sin el consentimiento y la participación plena de las personas afectadas, para luego ser utilizados con fines particulares de las empresas involucradas (Zuboff, 2018). Se trata por tanto de una relación de poder desigual, que se ha disparado a partir de la pandemia. Las empresas tecnológicas aprovecharon eficazmente la ventana de oportunidad que supuso el paso a la enseñanza online, ofreciendo sus servicios de manera gratuita consiguieron aumentar su presencia en el campo educativo, generando dependencia de los usuarios e instituciones, de las que hoy obtienen pingües beneficios (Saura, Cancela y Adell, 2022).

Este aumento de la presencia de las grandes compañías tecnológicas no sólo nos aleja del control de los datos, sino que ha ido acompañado de un decaimiento cuando no abandono de proyectos de software libre en los que se llevan años trabajando y que habían permitido a familias, centros educativos y administraciones participar del desarrollo y control de los servicios tecnológicos (Sánchez-Vera, 2022). La consecuencia es que estamos dejando nuestra soberanía digital en manos de los nuevos cibertentados de esta época. En este sentido, una educación orientada al desarrollo humano integral y al bien común requiere disponer de una esfera digital pública libre de mercantilización e intereses particulares. Esto

nos lleva necesariamente a cuestionarnos los modelos económicos que sustentan el mundo digital, la IA y las TEI actuales y futuras.

Los desarrollos actuales en IA están en manos privadas y no se vislumbra capacidad ni interés desde lo público para convertirse en un actor relevante. Si no se actúa a tiempo, el oligopolio digital se reforzará conforme los desarrollos en IA les den mayores ventajas competitivas. Tampoco consideramos que la inversión y participación pública sea la solución, la dicotomía público-privado resulta insuficiente para conseguir una verdadera soberanía digital. El mundo digital nos impele a recuperar la idea de comunal (Ostrom, 1990) y las formas para desarrollar los bienes comunes digitales (Sánchez-Vera, 2022). Desde el inicio de la informática se están llevando a cabo prácticas de creación y recreación de un comunal digital, a través de modelos y experiencias como el software libre, el código abierto, licencias libres, recursos educativos abiertos (REA), entre otros. El movimiento software libre ha sido capaz de impulsar plataformas de código abierto construidas por programadores, el profesorado y las comunidades educativas. El movimiento por los REA apoyados por licencias libres, como Creative Common, han ayudado a la autonomía digital de los centros educativos, además de actuar como un detonante de la creatividad y la innovación en la producción de contenidos educativos libres y accesibles para todos. El desarrollo de la IA obliga a seguir ahondando en esta línea y conseguir también la reapropiación de los datos por la comunidad.

Sin embargo, a diferencia de las tecnologías anteriores, los modelos de IA requieren grandes capacidades de computación y conjuntos de datos que no están al alcance de los usuarios ni de las pequeñas organizaciones, tampoco está en el horizonte una IA distribuida. En consecuencia, las TEI suponen en ciertos casos un reto inabordable a pequeña escala. Es necesario una propuesta política y una involucración de los estados. Es imprescindible que se adopten medidas normativas a nivel mundial y nacional para recuperar nuestra soberanía digital y tecnológica. Además, se deben promover inversiones y cooperación entre países para poder abordar proyectos de inteligencia artificial públicos que planteen una alternativa al oligopolio de las grandes tecnologías. Para ello, se podrían explorar modelos de cooperación entre países, como en el caso del CERN³, basados en una ciencia abierta y apostar por desarrollos que sigan la filosofía del software libre y el código

³ El CERN (Organización Europea para la Investigación Nuclear) es el mayor laboratorio de física de partículas del mundo, situado en Ginebra, Suiza. Fue fundado en 1954 y se gestiona mediante un sistema de gobierno internacional. Actualmente cuenta con la participación de 23 estados miembros, incluyendo a la mayoría de los países de Europa, además de Israel.

abierto, de manera que se facilite la participación de toda la comunidad en la construcción de soluciones tecnológicas justas y sostenibles.

El ciberespacio se ha convertido en un bien esencial para la especie humana y debería tratarse como un bien común, de utilidad pública y sin fines de lucro. Es importante que recuperemos el control del ciberespacio para la comunidad social y educativa, y no dejarlo al servicio del beneficio de los accionistas del oligopolio tecnológico. Para ello, es necesario el desarrollo de servicios e infraestructuras digitales públicas que permitan un acceso igualitario y justo a todos los ciudadanos; y promover un comunal digital que fomente la participación y colaboración de la comunidad en su gestión y desarrollo.

CONFIANZA

La confianza es un elemento crucial para el funcionamiento social en todos los ámbitos, ya sea en la política, la economía, la educación o las relaciones interpersonales. La construcción y el mantenimiento de la confianza implica transparencia, honestidad y coherencia en el comportamiento y las acciones de las instituciones y los individuos. La confianza en las aplicaciones de la IA requiere de condiciones similares que de momento no se están dando.

La primera observación, consecuencia de la concentración de poder en unas pocas empresas y países, es que los servicios actuales reflejan y perpetúan las perspectivas y valores de los grupos dominantes, excluyendo la diversidad social y cultural humana. Se trata de un etnocentrismo digital que se manifiesta en la exclusión de idiomas y culturas en las interfaces de usuario, en las aplicaciones y en los contenidos, ignorando los conocimientos, habilidades e intereses de las comunidades minoritarias.

Por otro lado, estos sistemas hacen predicciones y toman decisiones sin que se tenga conocimiento sobre cómo funcionan internamente. Es decir, se sabe qué entra al modelo y qué sale como resultado, pero no se sabe qué ocurre en el interior de este para producir dicho resultado. Actúan como una “caja negra” y aunque pueden producir resultados precisos y útiles, también pueden producir resultados discriminatorios, y si la opacidad del sistema no permite determinar el porqué se tomó esa decisión no podremos saber cómo se puede corregir el problema. Por lo tanto, sin transparencia y mecanismos de explicabilidad, la IA es más bien un oráculo que el usuario tendrá que aceptar como un acto de fe.

A este etnocentrismo digital y la oscuridad algorítmica se suma que las IA están entrenándose sobre conjuntos de datos recopilados de internet, y en consecuencia

asumiendo todos los sesgos y tendencias de los contenidos publicados. Como es sabido, lo publicado en la red no es un reflejo real de la diversidad humana, pues la producción de contenidos está condicionada por el grado de desarrollo tecnológico de cada sociedad, la predominancia de grandes bloques culturales y lingüísticos en el planeta, y el activismo y prodigalidad de ciertos grupos, así como las políticas de cancelación y censura sobre otros. Este último punto, no es baladí, en los últimos años, los buscadores y redes sociales, en manos de las mismas compañías que están desarrollando la IA, aplican políticas de cancelación de contenidos y eliminación de aquellas cuentas que se alejan del pensamiento dominante, medidas tomadas teóricamente para proteger a las personas de discursos de odio o información falsa y perjudicial, pero que también menoscaban la libertad de expresión y que sin duda alteran la representatividad de lo publicado, introduciendo una reducción de discursos que aunque aparentan ser abiertos por la polarización en ciertos temas, su representatividad está sesgada y es incompleta.

Por otro lado, los servicios basados en inteligencia artificial están diseñados para proporcionar respuestas únicas, precisas y rápidas a las consultas de los usuarios. La respuesta única, aunque eficaz en apariencia, no siempre es la mejor solución. Esto puede tener consecuencias importantes, especialmente en ciertos ámbitos como la educación, pues limita la posibilidad de que los usuarios puedan obtener diferentes enfoques o perspectivas sobre una cuestión. Aunque siempre existe la posibilidad de cuestionar la respuesta de la IA, la elaboración y asertividad de esta pueden llevar a aceptarla sin cuestionarla.

El fenómeno del etnocentrismo digital, los sesgos en los datos, la falta de transparencia en la toma de decisiones automatizadas y la prevalencia de respuestas únicas, son factores que facilitan un problema que ha afectado a la humanidad a lo largo de la historia: la tendencia de los grupos dominantes a influir en la opinión pública en función de sus intereses particulares. En otras palabras, estos factores pueden permitir la manipulación de la información y de las mentes de la población en su propio beneficio (Baños, 2019). La concentración actual de poder y control en el desarrollo de la IA es un problema crítico, que no podemos obviar. Estas empresas ostentan un poder sin precedentes para inculcar valores y creencias. Las TEI pueden orientar al profesorado y alumnado hacia ciertas posturas revisionistas de la historia o de la ciencia, interpretar el presente de manera particular y proyectar futuros no orientados al bien común. En consecuencia, mientras no se dispongan de TEI libres y de código abierto, lo sensato es que la comunidad social y educativa exija herramientas que proporcionen suficiente transparencia y explicabilidad

sobre las decisiones que ofrecen, de manera que la comunidad pueda comprender los fundamentos de la decisión, identificar y corregir posibles sesgos o discriminaciones en el modelo.

En definitiva, como comunidad social y educativa, debemos aspirar a una IA ética, no etnocéntrica, libre de sesgos y manipulación, que acoja la diversidad social y cultural y sea respetuosa con la libertad de expresión. A falta de desarrollos propios y abiertos que puedan ser entrenados por las comunidades con conjuntos de datos diversos, consensuados e imparciales, no deberíamos incorporar a la toma de decisiones educativas sistemas que funcionen como una caja negra, sino exigir transparencia y explicabilidad, así como el control sobre los datos de entrenamiento.

EQUIDAD

La igualdad de oportunidades en el acceso a una educación de calidad para todos los niños y niñas es una de las más nobles aspiraciones que tenemos como humanidad. Este derecho está reconocido por las Naciones Unidas y se encuentra consagrado en la Declaración Universal de Derechos Humanos y otros tratados internacionales. Es responsabilidad de los estados garantizar un sistema educativo que sea accesible, inclusivo y de calidad para todas las personas, independientemente de sus condiciones personales. Lamentablemente, en la práctica este derecho a menudo se ve malogrado. Las cifras de analfabetismo y de niños sin escolarizar a nivel mundial son terribles (UNESCO, 2019). Pero en los países desarrollados aún nos queda un largo camino para conseguir dicha igualdad de acceso y oportunidades.

Una de las lecciones que nos dejó la pandemia de COVID-19 fue la importancia de la brecha digital en la realización del derecho a la educación. La transición de la presencialidad al aprendizaje en línea fue una situación extraordinaria y necesaria, y aunque muchos centros y alumnos pasaron a la virtualidad de una manera inmediata, otros quedaron excluidos. Los motivos son diversos, a veces porque las familias carecían de acceso a dispositivos de calidad, o la conexión a internet no era suficientemente rápida y estable, o porque no disponían de habilidades digitales básicas para apoyar a sus hijos. En este contexto, los estudiantes de familias de bajos ingresos o de zonas rurales se vieron particularmente afectados (Rostecka, Estévez y Sánchez-Vera, 2021). A esto se sumó que muchos profesores no tenían la formación necesaria en tecnología educativa y tuvieron dificultades para proporcionar a sus estudiantes una experiencia de aprendizaje de calidad

(García-Zabaleta, et al., 2021; Esteve-Mon, Llopis y Adell-Segura, 2021). Esta brecha, tan cercana en el tiempo, está lejos de haberse resuelto y la incorporación de las TEI a la educación puede exacerbarla mucho más. Por un lado, está la formación docente en estas tecnologías que aún hay que platearla tanto en la formación inicial como en la continua, por otro están los costes asociados a estas tecnologías.

Es obvio que las empresas implicadas están haciendo una inversión ingente de capital privado que buscarán recuperar y multiplicar. Si el desarrollo de las TEI continúa exclusivamente en sus manos, el acceso y uso de a estos servicios será costoso e inaccesible para ciertos grupos de población, aumentando la desigualdad en el acceso a la educación. Las formas de monetización que se están aplicando siguen los modelos clásicos ya experimentados en la esfera digital, como plantear una IA reducida gratuita y una IA premium para los que paguen, o acompañar el servicio con publicidad. Los modelos de pago son excluyentes y afectarían especialmente al alumnado y familias más vulnerables, pero también a muchos centros que deberán asumir costes importantes en detrimento de otros servicios. Por su parte, los modelos basados en publicidad resultan problemáticos y pueden generar situaciones como que las respuestas estén dirigidas al consumo de productos de las empresas que pagan a las compañías que ofrecen el servicio. Por otro lado, el modelo publicitario requiere de adictos digitales, una patología inducida por las compañías a través de diversas técnicas de diseño y marketing para captar y mantener la atención de los usuarios, como notificaciones, mensajes personalizados, gamificación, entre otras.

La economía de la atención se ha convertido en la forma más extendida entre las grandes empresas tecnológicas para rentabilizar sus servicios. El principio que la orienta es que a mayor tiempo conectado más beneficio por publicidad (Lanier, 2018). La inteligencia artificial está favoreciendo personalizar y adaptar sus servicios para mantener a los usuarios enganchados durante más tiempo. A falta de una regulación, a medida que la inteligencia artificial sigue evolucionando y mejorando los efectos negativos sobre la salud mental de niños y jóvenes seguirán aumentando (Desmurget, 2020).

Está claro, que la única forma para avanzar en el derecho a la educación inclusiva, equitativa y de calidad es asegurar la inclusión digital para de los estudiantes. El primer paso, es garantizar el acceso a dispositivos, internet de alta velocidad; así como una formación actualizada a estudiantes, profesores y familias para que dispongan de las competencias digitales necesarias. El segundo, sería no dejar a la comunidad educativa al albur de servicios “gratuitos” con publicidad para los que no puedan pagar por la versión

prémium. Las compañías tecnológicas están proponiendo alianzas público-privadas, lo que supondría una dependencia en la que están muy interesadas pues el mercado educativo tiene aún un alto margen de explotación económica. Sin embargo, como ya se indicó, hay otras soluciones como promover TEI libres y de código abierto. La apuesta por estos desarrollos reduciría los costes de financiación a las escuelas y estudiantes facilitando el acceso, la equidad y la inclusión educativa a nivel mundial.

HUMANIZACIÓN

La humanización es el proceso que nos permite desarrollarnos como individuos plenos y realizados. Es un camino de autodescubrimiento y autorealización que da sentido y propósito a la vida, y que requiere de la adquisición de habilidades y comportamientos propios de nuestra naturaleza cultural y social. Nuestra sociabilidad se basa en interacciones mediadas por las emociones, los sentimientos y la cultura. La importancia de la dimensión socioemocional en nuestro proceso de humanización es indiscutible y, afortunadamente, su maleabilidad representa una oportunidad para autodeterminarnos, proyectar nuestra mejor versión y trabajar para alcanzarla a través de la educación. La educación socioemocional se enfoca en cómo las relaciones interpersonales y las emociones influyen en nuestra vida diaria y cómo podemos cultivar relaciones positivas y saludables. En su desarrollo se aprende a gestionar las emociones y los sentimientos, y se promueven habilidades como la empatía, la cooperación y el respeto.

La dimensión socioemocional del ser humano se construye en primer lugar en la familia y después en la escuela. La complejidad de este proceso impide que cualquier tecnología puede reemplazar la interacción humana en el aprendizaje de estas habilidades. De hecho, el uso excesivo de la tecnología digital puede tener un impacto negativo en el desarrollo cognitivo y socioemocional de los niños y los jóvenes. Este hecho está documentando desde hace años (Desmurget,2020), pero sus efectos se han visibilizado aún más debido a aumento de consumo de pantallas a partir de la pandemia de Covid-19. Hoy sabemos que el excesivo uso de las pantallas está relacionado con un mayor riesgo de depresión y ansiedad, aislamiento y problemas ansiedad social, entre otros.

Esto nos advierte que las tecnologías digitales deben ser usadas con precaución y las TEI integradas con sensatez en los procesos educativos. Actualmente se están utilizando sistemas adaptativos basados en IA para el aprendizaje de idiomas, matemáticas, ciencias o

lengua, dirigido a estudiantes de todas las edades, algunos incluso están diseñados para niños de educación infantil (Shayl et al. 2020). Estas TEI funcionan en smartphone y tablets, y se adaptan el ritmo de aprendizaje, necesidades y habilidades de cada estudiante, son interactivos, ofrecen retroalimentación inmediata y suelen apoyarse en estrategias de gamificación, utilizan elementos de juego, como recompensas y desafíos, para motivar al alumnado y hacer que el aprendizaje sea más divertido y atractivo. Bien utilizadas, estas aplicaciones tienen una gran eficacia en el logro de aprendizajes conceptuales y procedimentales, pero esto no puede hacernos olvidar el desarrollo de los aspectos sociales y emocionales.

Observando la tendencia actual, parece claro que los asistentes personales disponibles en los smartphones y dispositivos domésticos van a incorporar cada vez más capacidad conversacional. En un futuro cercano, dispondremos de asistentes personales virtuales permanentes que nos apoyarán en nuestra vida escolar, laboral y personal. Estas IA nos conocerán y adaptarán sus respuestas a nuestra personalidad, actitudes y necesidades, incluso podrán acompañar a cada persona a lo largo de su vida. Este hecho, junto a nuestra propensión a antropomorfizar las máquinas (Epley, Waytz y Cacioppo, 2007), puede suponer una alteración real en las conductas, relaciones sociales y otros aspectos emocionales. Habrá quien consulte a su asistente personal para tomar decisiones importantes de la vida e incluso desarrolle vínculos emocionales con la IA. En Japón los robots se utilizan desde hace tiempo para el cuidado de los ancianos (Fukada, 2018), y las personas se apegan a las máquinas emocionalmente (Gavilán, 2022). En la actualidad, estos robots son fácilmente distinguibles de las personas, pero los robots sociales son un campo de investigación en expansión que pretende introducir sistemas que parecen y suenan humanos (Díaz, 2019). Como indica Tononi (Lombardi, 2017), "[s]erá fácil pensar que ciertas máquinas tienen conciencia, incluso más que los animales, especialmente si se les da algún tipo de cuerpo agradable".

Volviendo a las IA conversacionales actuales, como los chatbots, observamos que en su diseño se les programa para hablar en primera persona y se les otorga un nombre. Esto produce la sensación de que tienen experiencia subjetiva y que están en el mundo, además para hacerlas más amigables y persuasivas se implementan con voz femenina, pues ésta genera mayor confianza y cercanía (Siegel, Breazeal y Norton, 2009; Hagen, 2021). Así, aunque detrás de la IA no haya conciencia real, todo es mera imitación, ante las habilidades

que despliegan y los diseños antropomórficos, existe un alto riesgo de que demos a las IA cada vez más capacidad de agencia en la toma de decisiones, y que las convirtamos en parte de nuestro mundo social y afectivo.

En el ámbito educativo, la personalización del aprendizaje puede llevar a que los niños y jóvenes se acostumbren a interactuar con robots o asistentes virtuales en lugar de con personas reales, lo que puede producir un desarrollo deficiente de las habilidades socioemocionales y, por tanto, de la capacidad para establecer relaciones significativas con los demás. Un escenario posible es que las TEI ofrezcan entornos formativos personales con mínima o ninguna intervención humana. Se trata de un problema que se debe anticipar y sobre el que se debe reflexionar antes de que los comerciales de las empresas de servicios inunden congresos y centros educativos de aplicaciones “educativas milagrosas”.

Por muy sofisticada que sea, la tecnología no es pedagogía. Es necesario que la relación pedagógica esté centrada en los dos actores conscientes: el alumnado y el profesorado, y las TEI se introduzcan con criterio y se les otorgue el grado de agencia adecuado, para ello se necesita de la pedagogía. El docente debe poder adaptar o integrar pedagógicamente la tecnología para lograr el fin educativo que se propone, y si no es así, lo mejor sería rechazarla. En consecuencia, para incorporar las TEI se requiere de dos condiciones: primera, que su cualidad de agencia pueda ser otorgada, graduada e incluso anulada bajo criterios pedagógicos; por tanto, esta posibilidad debe estar incorporada en el diseño de cualquier sistema educativo basado en IA; y, segunda, que los docentes reciban de una formación inicial y continua crítica sobre TEI y pedagogía. De lo contrario, la sofisticación y aparente eficacia de estos sistemas podría anular el rol del docente y subordinar la pedagogía a la tecnología.

Esta nueva realidad que empieza a vislumbrarse es una oportunidad para reflexionar sobre algunas cuestiones esenciales: ¿cuál es el objetivo o finalidad de la educación? ¿qué aprendizajes son esenciales? ¿cuáles podrían conseguirse con la tecnología y cuáles no? ¿en qué momento y en qué grado deben incorporarse las tecnologías en los procesos de enseñanza y aprendizaje? ¿qué tecnologías son las más adecuadas y cómo utilizarlas? ¿cómo combinar inteligencia humana y artificial? ... Las respuestas a estas preguntas pueden ayudarnos a determinar el alcance y la aplicación más adecuada de las TEI en la educación.

En definitiva, para lograr una educación verdaderamente integral, es fundamental dar prioridad al desarrollo socioemocional del alumnado, lo cual solo es posible si tanto el docente como los compañeros de clase están presentes en el proceso educativo. Esto es especialmente evidente en las enseñanzas básicas, donde la presencialidad juega un papel indispensable para crear un ambiente que permita el contacto, la convivencia y la emoción, elementos esenciales en el proceso de aprendizaje y humanización.

A MODO DE REFLEXIÓN

Las capacidades demostradas por la IA en algunas áreas nada tienen que ver con la inteligencia humana o con la forma en que las personas razonan, sienten y utilizan el lenguaje. Aunque podemos decir que en cierta manera razona, en lo demás la IA es un brillante simulador o imitador del humano. La IA, a partir de conjuntos de datos y en base a algoritmos predefinidos, puede describir lo que algo es o fue, y sobre esto siguiendo tendencias estadísticas predecir lo que será, pero en ningún caso tiene capacidad sintiente ni capacidad crítica que le permita indicar lo que no puede ser o desplegar posibilidades completamente nuevas y creativas. No obstante, más allá de esta precisión, la IA abre inmensas posibilidades para el desarrollo humano y educativo, a la vez que plantea riesgos e incertidumbres que debemos considerar críticamente.

El camino para disponer de una IA orientada al bien común, equitativa y confiable, empieza por hacerla más distribuida y democrática. Sin embargo, romper el oligopolio de las grandes tecnológicas no es tarea sencilla debido a la barrera que supone alcanzar las capacidades técnicas y computacionales que requieren estas tecnologías. En este sentido, una línea de acción pasaría por promover consorcios públicos, tanto nacionales como internacionales, que desarrollen y ofrezcan estos servicios bajo los principios de ciencia abierta y del software libre. Esto permitiría que empresas, organizaciones y, por supuesto, instituciones educativas creen sus propios modelos y los alimenten con conjuntos de datos propios, consensuados y útiles para los fines que se proponen. Lamentablemente, este escenario no se vislumbra en el horizonte cercano.

En este momento, es urgente ahondar en una comprensión realista de las capacidades y limitaciones de los sistemas de IA disponibles y anticiparnos a los desarrollos futuros, desde una perspectiva crítica que nos permita orientar con acierto su regulación y establecer políticas claras que promuevan la democratización, transparencia y ética en su desarrollo y aplicación.

Las TEI van a abrir nuevas oportunidades educativas, la colaboración entre la inteligencia humana y la artificial supone nuevas capacidades y nuevos horizontes para el ser humano. En todo caso, es importante señalar que la integración de las TEI en los procesos educativos no garantiza una mejora en la calidad de la educación en un sentido integral. Por el contrario, puede convertirse en un obstáculo para el aprendizaje, una dependencia excesiva de la tecnología y la reducción del rol del docente pueden tener consecuencias negativas en el desarrollo socioemocional del niño y el joven. Las TEI deben subordinar su capacidad de agencia a la pedagogía, por tanto, es el docente el que ha de decidir sobre cómo y cuándo integrarlas.

Nunca antes en la historia humana hemos experimentado una época de mayores expectativas y potenciales peligros. La escala, alcance y velocidad de las innovaciones tecnológicas están generando un cambio trascendental. La inteligencia artificial, la robótica, el internet de las cosas, la nanotecnología, la biotecnología y la computación cuántica son solo algunas de las tecnologías que están surgiendo y aunque muchas están en sus etapas iniciales, se está llegando a un punto de inflexión en su desarrollo a medida que se construyen y se amplifican mutuamente. Este proceso de fusión de tecnologías está dando lugar a la Cuarta Revolución Industrial (Schwab, 2016).

Esta nueva revolución industrial tiene el potencial totalmente realista de liberar a las personas de la carga de la supervivencia y del trabajo tal como lo conocemos. Entonces, ¿qué futuro nos espera? La sociedad tiene el reto de determinar el tipo de ser humano al que aspiramos y la educación de encontrar la forma de cómo alcanzarlo. Como plantea Álvarez Munarriz (2003) debemos anticipar y construir el futuro que deseamos, es decir, un diseño cultural planteado sobre valores claros y consensuados.

Aunque el futuro siempre es incierto, observando el presente y sin mucho esfuerzo de prospectiva podemos vislumbrar dos modelos: por un lado, un mundo manejado por élites a través de sofisticados y omnipresentes sistemas de hipervigilancia, control social, derechos restringidos y desinformación, que mantendrían a la población en una ignorancia complaciente, entregada al entretenimiento y a los placeres sensorios. O, un mundo en el que la humanidad liberada de la carga de la supervivencia fuese capaz de organizarse como una democracia real, solidaria y justa, y que, como sugirió Krishnamurti, decida "girar la mirada a lo interno" y explorar nuestros límites como seres humanos, nuestra esencia mental y espiritual. Las semillas de ambos modelos conviven y se hibridan en nuestra época, pero para que germinen se requiere de nuestra implicación individual y colectiva en el diseño de una mente apropiada. La embriaguez que vivimos por los avances tecnológicos

y los beneficios que suponen no pueden anular nuestro sentido crítico. La tecnología no es neutral y en educación tenemos que actuar con prudencia y firmeza para construir el tipo de ser humano al que aspiramos.

REFERENCIAS

- Álvarez-Munárriz, L. (2003). “La antropología social como ciencia”. *Anales de la Fundación Joaquín Costa*, nº 20, pp. 45-62.
- Adell, J. (2010). “Educación 2.0”. En Carme Barba y Sebastià Cappella (coords.). *Ordenadores en el aula. La clave es la metodología*. Graó.
- Adell, J. (2018). “Más allá del instrumentalismo en tecnología educativa”. En J. Gimeno (Ed.), *Cambiar los contenidos, cambiar la educación*. Morata, pp. 116-128.
- Area, M. y Adell, J. (2021). “Tecnologías digitales y cambio educativo. Una aproximación crítica”. *REICE. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, vol. 19, nº 4, pp. 83-96. <https://doi.org/10.15366/reice2021.19.4.005>
- Baños, P. (2019). *El dominio mental: La geopolítica de la mente*. Editorial Ariel.
- Badillo, Á. (2019). “La sociedad de la desinformación: propaganda, ‘fake news’ y la nueva geopolítica de la información”. *Real Instituto El Cano. Documento de trabajo*, 8, 2019-14.
- Cabrera, L., Pérez, C.N. y Santana, F. (2020). “¿Se Incrementa la Desigualdad de Oportunidades Educativas en la Enseñanza Primaria con El Cierre Escolar por el Coronavirus?”, *International Journal of Sociology of Education, Special Issue: COVID-19 Crisis and Socioeducative Inequalities and Strategies to Overcome them*, pp. 27-52. <http://doi.org/10.17583/rise.2020.5613>
- Couldry, N., y Mejias, U. A. (2018). “Data Colonialism: Rethinking Big Data's Relation to the Contemporary Subject”. *Sage Journals Television & New Media*, 1-14. doi:<https://doi.org/10.1177/1527476418796632>
- Desmurget, M. (2020). *La fábrica de cretinos digitales. Los peligros de las pantallas para nuestros hijos*. Península.
- Díaz Boladeras, M (8 de julio de 2019). “Robots sociales: cómo relacionarnos con máquinas que fingen no serlo”. *The Conversation*. <https://theconversation.com/robots-sociales-como-relacionarnos-con-maquinas-que-fingen-no-serlo-119608>

Díez-Gutiérrez, E.J. (2021a). “Gestión neotecnológica de la educación en tiempos de pandemia covid-19”. *Linhas Críticas*, vol. 27, e38813, 2021. DOI: <https://doi.org/10.26512/lc27202138813>

Díez-Gutiérrez, E.J. (2021b). “Gobernanza híbrida digital y Capitalismo EdTech: la crisis del COVID-19 como amenaza”. *Foro de Educación*, vol. 19, n° 1, pp. 105-133.

Epley, N., Waytz, A., & Cacioppo, J. T. (2007). On seeing human: A three-factor theory of anthropomorphism. *Psychological Review*, vol. 114, n° 4, pp. 864–886. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.114.4.864>

Esteve-Mon, F.M, Llopis, M.A. Adell-Segura, J. (2021). “Nueva visión de la competencia digital docente en tiempos de pandemia”. *Utopía Y Praxis Latinoamericana*, vol. 27, n° 96, e5790340. <https://doi.org/10.5281/zenodo.5790340>

Fernández-Rovira, C., y Giraldo-Luque, S. (2021). *La felicidad privatizada: monopolios de la información, control social y ficción democrática en el siglo XXI* (Vol. 701). Editorial UOC.

Fukada, S. (5 de febrero de 2018). “Japan faces its old age with robots and virtual reality. *STAT*”. <https://www.statnews.com/2018/02/05/aging-japan-robots-virtual-reality/>

Gavilán, I. (6 de julio de 2022). “Hablemos de ética de los robots: Área Relación Robots-Personas”. *ODISELA*. <https://www.odiseia.org/blog/hablemos-de-etica-de-los-robots-area-relacion-robots-personas%ef%bf%bc/>

García-Zabaleta, E., Sánchez-Cruzado, C., Santiago Campión, R., & Sánchez-Compañía, M. T. (2021). “Competencia digital y necesidades formativas del profesorado de Educación Infantil. Un estudio antes y después de la Covid-19”. *Edutec. Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, n° 76, pp. 90-108. <https://doi.org/10.21556/edutec.2021.76.2027>

Hagen, Nazeli (2021). *The Voice of Technology: Understanding the Work of Feminine Voice Assistants and the Feminization of the Interface*. Bachelor's thesis, Harvard College.

Krishnamurti (1993). *A Timeless Spring: Krishnamurti at Rajghat*. Krishnamurti Foundation of America & Krishnamurti Foundation Trust Ltd.

Lanier, J. (2018). *Ten arguments for deleting your social media accounts right now*. Picador, Henry Holt and Company.

Lombardi V. (29 de junio de 2017). Entrevista a Giulio Tononi. *TSS*. <https://www.unsam.edu.ar/tss/giulio-tononi-sera-facil-pensar-que-ciertas-maquinas-tienen-conciencia/>

Noble, S. U. (2018). *Algorithms of oppression: How search engines reinforce racism*. New York University Press.

Olson, David R. y Torrance, Nancy (2009). *The Cambridge Handbook of Literacy*. Cambridge University Press.

Ostrom, E. (1990). *Governing the commons: The evolution of institutions for collective action*. Cambridge university press.

Pérez Colomé, J. (7 de diciembre de 2022). “ ‘Funciona muy bien, pero no es magia’: así es ChatGPT, la nueva inteligencia artificial que supera límites”. *El País*. <https://elpais.com/tecnologia/2022-12-07/funciona-muy-bien-pero-no-es-magia-asi-es-chatgpt-la-nueva-inteligencia-artificial-que-supera-limites.html>

Rodríguez-Fernández, L. (2021). *Propaganda digital: comunicación en tiempos de desinformación*. Editorial UOC

Rostecka, B. A., Estévez, B. y Sánchez-Vera, F (2021). “Percepción de las familias sobre las dificultades y retos de la escolarización en casa durante el confinamiento por la pandemia de Covid-19. Estudio de caso en un IES del Norte de Tenerife (Islas Canarias)”. *Revista Nuevas Tendencias En Antropología*, n° 12, pp. 43-60. <http://www.revistadeantropologia.es/Textos/N12/Percepcion%20de%20las%20familias%20sobre%20las%20dificultades.pdf>

Sánchez-Vera, F. y Estévez, B (2021). “Lecciones sociales y educativas que nos deja la sindemia de SARS-CoV-2”. *Cultura y Conciencia. Revista de Antropología*, n° 5, pp.45-60. <http://culturayconciencia.es/repositorio/5/2021-5-art3.pdf>

Sánchez-Vera, F. (2018). “The dissolution of Cyberspace”. En I. Mack, y R. Payne, *Cyberspace. Trends, Perspectives and Opportunities*. Nova Science Publishers, pp. 19-38.

Sánchez-Vera, F. (2022). *Liberar los libros de texto. Una introducción a la cultura libre para docentes*. OCW. Universidad de la Laguna. <https://campusvirtual.ull.es/ocw/course/view.php?id=171>

Saura, G., Cancela, E., & Adell, J.(2022). “¿Nuevo keynesianismo o austeridad inteligente? Tecnologías digitales y privatización educativa pos-COVID-19”. *Archivos Analíticos de Políticas Educativas*, vol. 30, n° 116). <https://doi.org/10.14507/epaa.30.6926>

Schwab, K. (2016). *La cuarta revolución industrial*. Debate.

Searle, J. (1981). “Mentes, cerebros y programas”, *Behavioral and Brain Sciences*, n°3, pp. 417–57.

Shayl F. Griffith, Mary B. Hagan, Perrine Heymann, Brynna H. Heflin, Daniel M. Bagner (2020). “Apps As Learning Tools: A Systematic Review”. *Pediatrics January*, vol. 145, n° 1. e20191579. 10.1542/peds.2019-1579

Siegel, M., Breazeal, C. y Norton, M.I. (2009). “Persuasive Robotics: The influence of robot gender on human behavior”. *IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems*, St. Louis, MO, USA, pp. 2563-2568, doi: 10.1109/IROS.2009.5354116.

Singer, M. y Clair, S. (2003). “Syndemics and Public Health: Reconceptualizing Disease in Bio-Social Context”. *Medical Anthropology Quarterly*, n° 17, pp. 423-441. <https://doi.org/10.1525/maq.2003.17.4.423>

Snowden, E. (2019). *Vigilancia permanente*. Ed. Planeta

Turing, A. (1950). “Computing Machinery and Intelligence”, *Mind*, V. LIX, I. 236, pp. 433–460, <https://doi.org/10.1093/mind/LIX.236.433>

UNESCO (2019). “Cumplir los compromisos: ¿van los países por el buen camino para alcanzar el ODS 4?”. Instituto de Estadística de la UNESCO. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000369009_spa?posInSet=7&queryId=e9b23910-8a35-46ba-a7df-6f9f31816712

Webster, M. D. (2017). “Philosophy of technology assumptions in educational technology leadership”. *Journal of Educational Technology & Society*, vol. 20, n° 1, pp. 25-36.

Zuboff, S. (2018). *The Age of Surveillance Capitalism: The Fight for a Human Future at the New Frontier of Power*. Hachette USA.

Agradecimientos

Deseamos expresar nuestro más sincero agradecimiento a D. Luis Álvarez Munárriz, catedrático de Antropología Social y Cultural y miembro de la Real Academia de Ciencias Morales y Políticas (España), a Dña. Anastasia Téllez Infantes, profesora titular de Antropología Social y Cultural de la Universidad Miguel Hernández de Elche (Alicante, España), y a Dña. Betty Estévez Cedeño, profesora de Sociología de la Universidad de La Laguna (Islas Canarias, España), por su valioso tiempo y dedicación al revisar nuestro artículo y hacer sugerencias para mejorarlo. Asimismo, deseamos agradecer a OpenAI por su servicio ChatGPT, que hemos utilizado para explorar ideas y mejorar la redacción del texto.

Recepción: 10-12-2022

Aceptación: 29-12-2022