



Educar la Inteligencia Sensible en Tiempos de Inteligencia Artificial

Educating Sensitive Intelligence in the Age of Artificial Intelligence

Recibido: 29/04/2023 | Revisado: 02/05/2023 | Aceptado: 01/06/2023 |
Online First: 13/06/2023 | Publicado: 03/07/2023



Marta Carrión Sánchez

Universidad Rey Juan Carlos (España)

martacarrionsanchez@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-2685-2549>



Leticia Porto Pedrosa

Universidad Rey Juan Carlos (España)

leticia.porto@urjc.es

<https://orcid.org/0000-0003-1306-5471>

<https://orcid.org/0009-0000-6624-3636>

Resumen:

La inteligencia artificial (IA) está adquiriendo un papel cada vez más importante en el ámbito educativo. El uso de herramientas tecnológicas basadas en IA puede mejorar la eficiencia de los procesos educativos, optimizar los recursos y facilitar el aprendizaje de los estudiantes. Sin embargo, el rápido avance de la IA a lo largo de los últimos años también plantea serios desafíos para la educación y los principales actores y agentes que implica. Uno de los aspectos más críticos es la necesidad de educar la inteligencia sensible (IS) ante la IA. Este trabajo pretende visibilizar la importancia de desarrollar la IS propia a la naturaleza de los seres humanos para reforzar el papel imprescindible de la persona y su originalidad en el contexto actual. Es decir, a partir de la teoría de Aron & Aron (1997), Pluess *et al.* (2017) y Martínez-Domínguez (2021, 2022), se reflexiona sobre la idoneidad de educar desde el origen, desde la propia singularidad del sujeto. Este texto

Abstract:

Artificial intelligence (AI) is playing an increasingly important role in education. The use of AI-based technological tools can improve the efficiency of educational processes, optimise resources and facilitate student learning. However, the rapid advancement of AI over the last few years also poses serious challenges for education and the main actors and agents involved. One of the most critical aspects is the need to educate sentient intelligence (SI) in the face of AI. This paper aims to make visible the importance of developing the SI inherent to the nature of human beings in order to reinforce the essential role of the individual and his or her originality in the current context. In other words, based on the theory of Aron & Aron (1997), Pluess *et al.* (2017) and Martínez-Domínguez (2021, 2022), it reflects on the suitability of educating from the origin, from the singularity of the subject. This text analyses the current situation of AI in the field of education, interprets the different

analiza la situación actual de la IA en el ámbito educativo, interpreta las diferentes posturas de los expertos y propone algunas pautas para educar la IS. Ante este panorama, el sector educativo debe adaptarse de manera inevitable al contexto actual y enseñar a los estudiantes a usar la IA de manera responsable, efectiva y ética.

Palabras clave: Educación, Inteligencia sensible, Inteligencia artificial, Enseñanza por ordenador, Aprendizaje automático; Aprendizaje profundo.

positions of experts and proposes some guidelines for educating SI. Against this backdrop, the education sector must inevitably adapt to the current context and teach students to use AI responsibly, effectively and ethically.

Keywords: Education, Sensitive Intelligence, Artificial Intelligence, Computer Teaching, Machine Learning, Deep Learning

Introducción

Para hablar acerca del impacto de la inteligencia artificial (IA) y la inteligencia sensible (IS) en el ámbito educativo, es crucial comprender en primer lugar qué se entiende por estos dos conceptos. Uno de los autores más influyentes en el campo de la IA, Russell (2004), reconoce cuatro enfoques principales a la hora de definirla, ejemplificados en ocho textos extraídos de diferentes libros. Como se recoge en la Tabla 1, las definiciones que se encuentran en la parte superior ponen el foco en los procesos mentales o el razonamiento; mientras que la parte inferior lo sitúa en la propia conducta. A su vez, la columna de la izquierda mide el éxito en términos de fidelidad respecto al comportamiento humano; y, la de la derecha, se basa en un concepto ideal de inteligencia denominada *racionalidad*.

Tabla 1.
Definiciones de IA clasificadas en cuatro enfoques

Sistemas que piensan como humanos	Sistemas que piensan racionalmente
«El nuevo y excitante esfuerzo de hacer que los computadores piensen... máquinas con mentes, en el más amplio sentido literal». (Haugeland, 1985)	«El estudio de las facultades mentales mediante el uso de modelos computacionales». (Charniak y McDermott, 1985)
«[La automatización de] actividades que vinculamos con procesos de pensamiento humano, actividades como la toma de decisiones, resolución de problemas, aprendizaje...» (Bellman, 1978)	«El estudio de los cálculos que hacen posible percibir, razonar y actuar». (Winston, 1992)
Sistemas que actúan como humanos	Sistemas que actúan racionalmente
«El arte de desarrollar máquinas con capacidad para realizar funciones que cuando son realizadas por personas requieren de inteligencia». (Kurzweil, 1990)	«La Inteligencia Computacional es el estudio del diseño de agentes inteligentes». (Poole et al., 1998)
«El estudio de cómo lograr que los computadores realicen tareas que, por el momento, los humanos hacen mejor». (Rich y Knight, 1991)	«IA... está relacionada con conductas inteligentes en artefactos». (Nilsson, 1998)

Fuente. Russell y Norvig, 2004, p. 2.

En general, pese al enfrentamiento entre los enfoques centrados en los humanos y los propios de la *racionalidad*, la IA ha sido desarrollada a través de una combinación de ciencia empírica, matemáticas e ingeniería, y cada enfoque ha aportado al avance de la disciplina. La historia de la IA se remonta a la década de 1950, con el diseño de la *Prueba de Turing* propuesta por Alan Turing (1950), pionero de la ciencia de la computación y precursor de la informática moderna. Este autor teorizó sobre la idea de crear máquinas que pudieran pensar y aprender por sí mismas e introdujo el aprendizaje automático, los algoritmos genéricos y el aprendizaje por refuerzo respaldándose en el concepto de IA como sistema de imitación del comportamiento humano.

En el año 1956, algunos autores identificaban como IA al campo de estudio sobre máquinas pensantes, entre los cuales McCarthy propuso el estudio del desarrollo de un nuevo lenguaje de programación de alto nivel con el objetivo de dotar de inteligencia a las máquinas (McCarthy *et al.*, 2006). No obstante, la IA seguía sin progresar debido a la existencia de vacíos en la comprensión de la inteligencia y en la forma de estructurarla acorde a esa maquinaria. La propuesta de los doce atributos de un agente inteligente por parte de Fischles y Firschein (1987) supuso un gran avance en esta área. Esto permitió la integración eficiente de estructuras para simular características humanas como el aprendizaje, la adaptación, el razonamiento y la autocorrección en la carrera por crear máquinas cada vez más similares al hombre. Sin embargo, en general, se constataba la estructura conductista en la construcción de los cimientos de la IA, basada en el llenado de información, la repetición memorística y la delimitación en algunos campos (Padilla, 2019).

Durante los años 90, se inició la creación de los primeros agentes inteligentes, supercomputadoras que tenían la capacidad de llevar a cabo tareas altamente complejas, incluyendo algoritmos heurísticos. Uno de los primeros hitos fue el desarrollo del programa de ajedrez de IBM, *Deep Blue*, que en 1997 logró vencer al campeón mundial de ajedrez, Garry Kasparov (Hsu, 2003). A partir de entonces, la investigación sobre la IA ha generado nuevos enfoques y algoritmos para abordar problemas específicos. Uno de los avances más destacados son los algoritmos de aprendizaje automático o de máquina (*machine learning*). Estos programas de computadora se centran en aprender a resolver problemas por sí mismos, a partir de datos y ejemplos previos, en lugar de establecer un conjunto detallado de reglas y criterios que el ordenador debe seguir para lograr un objetivo. Esta tarea es especialmente difícil cuando la complejidad del problema es elevada. Los algoritmos de aprendizaje automático suelen utilizar modelos de redes neuronales (*neural networks*) que intentan emular la biología de la mente humana, utilizando neuronas interconectadas y señales que fluyen entre ellas. Este método de representación y cálculo se conoce como "aprendizaje profundo" (*deep learning*) (Jara y Ochoa, 2020). Este aprendizaje se logra "entrenando" los algoritmos con grandes volúmenes de datos y un enorme poder computacional, por lo que acceder a sus aplicaciones prácticas no ha sido posible hasta hace aproximadamente una década (Tuomi, 2018).

Actualmente, la IA se encuentra en una fase de crecimiento exponencial y se espera que tenga un impacto significativo en diversos ámbitos, incluyendo la educación, la salud y la economía. Sin embargo, también existen grandes preocupaciones e incertidumbre sobre el potencial impacto de la IA en la empleabilidad de la población y en la sociedad en general (Lee, 2018).

La inteligencia humana como inteligencia sensible

Tras la revisión anterior sobre los antecedentes conceptuales y principales precisiones teóricas de la IA, a continuación, se aborda el concepto de inteligencia humana, como IS que aprende con originalidad. Se define como "la capacidad de percibir, comprender y actuar en el mundo con sensibilidad y sabiduría" (Martínez-Domínguez, 2022). Según este autor, este tipo de inteligencia se compone de una sensibilidad abierta, la capacidad de aprender y el temperamento. Sobre esta base teórica, es importante reconocer que estas propiedades se establecen en tres dimensiones simultáneas e interdependientes: cuerpo, mente y apertura (o espíritu) (Martínez-Domínguez, 2021).

La IS es "inteligencia" en el sentido de que representa la habilidad del sujeto para aprender de la experiencia, resolver problemas y aplicar el conocimiento para adaptarse a nuevas situaciones (Martínez-Domínguez y Porto-Pedrosa, 2021); mientras que se considera "sensible", en la medida en que representa la habilidad del sujeto para recibir y expresar representaciones, al mismo tiempo que se ve afectado y afecta al objeto en cuestión (Pluess *et al.*, 2017). A finales del siglo XIX, Galton (1879), ya utilizaba pruebas de discriminación sensorial para medir la capacidad intelectual de las personas. Por lo tanto, la IS no es necesariamente una innovación, sino más bien una evolución que se ha ido desarrollando con los avances de la ciencia.

No obstante, estas primeras pruebas basadas en la percepción sensorial no fueron suficientes para discriminar las diferencias en "inteligencia" entre los sujetos. Con la introducción de la educación universal en Francia, surgió la necesidad de diseñar pruebas que resolvieran un problema práctico: identificar a los estudiantes con dificultades de aprendizaje. Desde entonces, las pruebas de inteligencia dejaron de considerar la capacidad sensorial para centrarse en otros factores cognitivos, que se conocieron como el factor "g". A partir de esta nueva perspectiva, se desarrolló el concepto de Cociente Intelectual (CI), lo que derivó en un intenso debate científico en las décadas posteriores (Mackintosh, 2011).

En la actualidad, el estudio de la inteligencia se ha diversificado en diferentes tendencias. Entre ellas, destacan los estudios en neurociencia, las investigaciones que exploran la relación entre inteligencia y personalidad, y aquellas investigaciones que combinan la psicología cognitiva y las diferencias individuales (Fogarty, 2008).

Más allá del CI, aún se hace referencia a personas con habilidades excepcionales en términos cognitivos, sin considerar tanto sus habilidades emocionales o de otro tipo. Por este motivo, las personas con excitabilidad, experiencias intensas y alta sensibilidad pueden no considerar su habilidad como "alta capacidad". Es más, es posible que su entorno no reconozca el valor diferencial de sus rasgos, sintetizados por Aron (1997) como una gran capacidad para captar matices y detalles del entorno. Es decir, en palabras de este autor, se refiere a una sobreabundancia de información sensorial que puede producir saturación física o emocional, pensamiento profundo con tendencia a la reflexión y alta emocionalidad y empatía.

Por otro lado, no solo no existe una medida objetiva de esta dotación, sino que tampoco se correlaciona necesariamente con un alto desempeño académico o rendimiento en la función ejecutiva, lo que hace que el potencial individual de los sujetos sea aún más invisible. Sin embargo, es una realidad que está ahí, aunque el sistema educativo no está familiarizado con esta habilidad, que se presenta en alrededor del 15% de los estudiantes (Aron, 1997). Parece ser un hecho que, en los últimos años, ha aumentado la atención por las necesidades educativas de estas personas. Indican Martínez-Domínguez y Porto-Pedrosa (2021) que, pese a esta situación, en muchos casos, estos rasgos no se detectaron como indicadores de competencia positiva, sino más bien de cierto tipo de vulnerabilidad personal.

De acuerdo con los principios propuestos por Martínez-Domínguez (2022), la educación sensible es la principal vía para permitir que el “yo” habite en su “hogar interior” y crezca hacia su “apoteosis original” en el “nosotros”, donde se hace cocreador de belleza con libertad, sabiduría y amor. Como ha sido señalado por otros estudios previos, este supuesto ha sido mostrado por Stein (2005), quien explicaba que la educación auténtica es la que permite que el “yo” habite en “sí mismo” abierto al tú, para ser más auténtico consigo mismo. Y, por otro lado, Maslow se refería a la auténtica autorrealización como concepto semejante al de “apoteosis original” (Maslow, 2005).

En este panorama es donde realmente entra en juego el papel de la IA en la atención hacia este tipo de inteligencia en el ámbito educativo. El objetivo general de este trabajo se enmarca en valorar la idoneidad de educar la IS propia a los seres humanos para hacer de la IA un recurso interesante en educación. De manera complementaria, se revisarán las diferentes posturas de los expertos sobre la actual proyección y desafíos que enfrenta la IA en el contexto educativo desde una perspectiva inclusiva y social.

Marco teórico

Estado actual de la cuestión en relación con la IA en el ámbito educativo

Proyección de la IA en el ámbito educativo

Los avances en las tecnologías de la información y la comunicación, así como las capacidades de procesamiento de la información de las máquinas inteligentes están estrechamente ligados al futuro de la educación. Mientras que en los últimos 40 años, la tecnología educativa se ha enfocado en automatizar tareas tediosas relacionadas con la educación, como el registro de calificaciones (Woolf, 2010), en la actualidad, la rápida progresión de la IA está teniendo un impacto muy significativo. Estos efectos los percibimos en la naturaleza de los servicios ofrecidos en la educación superior, presentando nuevas oportunidades y retos para la educación en cuanto a los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Para afrontar esta situación, se pretende establecer una visión general que permita ampliar la comprensión del posible impacto futuro de esta revolución y contextualizar el proceso en curso. Aunque sin olvidar las dificultades que conlleva hacer predicciones en un entorno de cambios acelerados. Chassignol *et al.* (2018) afirman que, actualmente, la IA repercute principalmente sobre tres áreas de la

educación: la instrucción o enseñanza, el aprendizaje y la administración. A continuación, la Tabla 2 recoge las diferentes funciones que desempeña la IA sobre estas tres áreas.

Tabla 2.
Funciones de la IA en la educación

Funciones de la IA en el contexto educativo	
Área administrativa	<ul style="list-style-type: none"> ● Realizar más rápidamente las tareas administrativas que consumen gran parte del tiempo de los instructores, como calificar exámenes y proporcionar comentarios. ● Identificar los estilos y preferencias de aprendizaje de cada uno de sus alumnos, ayudándoles a elaborar planes de aprendizaje personalizado. ● Ayudar a los instructores a tomar decisiones y el trabajo basado en datos. ● Proporcionar comentarios y trabajar con los estudiantes de forma directa.
Área de enseñanza	<ul style="list-style-type: none"> ● Anticipar en qué medida un alumno supera las expectativas en proyectos y ejercicios o las probabilidades de abandonar los estudios. ● Analizar el programa y el material del curso para proponer contenidos personalizados. ● Permitir la instrucción más allá del aula y en la educación superior, apoyando la colaboración. ● Adaptar el método de enseñanza a cada alumno en función de sus datos personales. ● Ayudar a los instructores a crear planes de aprendizaje personalizados.
Área de aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> ● Descubrir las dificultades de aprendizaje de los estudiantes y abordarlas en una fase temprana de la educación. ● Personalizar la selección de cursos universitarios para los estudiantes. ● Predecir la trayectoria profesional de cada estudiante mediante la recopilación de datos de estudio. ● Detectar el estado de aprendizaje y aplicar una intervención adaptativa inteligente a los estudiantes.

Fuente. Elaboración propia a partir de Chen, Chen y Lin (2020), p. 75272.

La educación impulsada por IA se puede dividir en dos partes: el modelo de sistema, que abarca el modelo de alumno, el modelo de enseñanza y el modelo de conocimiento, y las tecnologías utilizadas en el proceso. Estos elementos son esenciales para el desarrollo de un sistema de educación basado en la IA efectiva (Kim, Soyata y Behnagh, 2018). En este modelo de sistema, el modelo de alumno es esencial para mejorar la capacidad de aprendizaje independiente y se basa en el análisis del comportamiento y la capacidad de aprendizaje de los estudiantes. Por otro lado, el modelo de conocimiento establece un mapa detallado de la estructura de los contenidos de aprendizaje y, por último, el modelo de enseñanza combina el modelo de campo de conocimiento y el modelo de aprendizaje para determinar las reglas de acceso al conocimiento. Esto hace posible que los instructores adapten las estrategias y acciones de enseñanza. Además, el sistema de IA ofrece teorías de enseñanza integradas y una interfaz avanzada hombre-máquina que permite

interactuar con los estudiantes, incluso detectar sus emociones (Chen, Chen, y Lin 2020).

Entre las tecnologías inteligentes aplicadas en la educación se incluyen el aprendizaje automático, el análisis de aprendizaje y la minería de datos. En cuanto al primero, el aprendizaje automático, permite a los sistemas de IA mejorar su desempeño en función de la experiencia y los datos recabados. Esto puede ser especialmente útil en la educación para personalizar el aprendizaje y adaptarlo a las necesidades individuales de los estudiantes. Además, se enfoca en descubrir conocimientos y patrones significativos en los datos de entrenamiento, lo que puede ayudar a los instructores a comprender mejor cómo los estudiantes están asimilando cada concepto (Padilla, 2019; Chen, Chen, y Lin 2020).

En relación con el análisis de aprendizaje, se centra en adaptar el método educativo a las necesidades y capacidades individuales del alumno, y utiliza técnicas relacionadas con el aprendizaje automático, la visualización de datos y la semántica. Por su parte, la minería de datos genera respuestas sistemáticas y automatizadas, basadas en reglas de identificación de patrones de datos. Estas tecnologías se desarrollan para apoyar el aprendizaje de estudiantes, instructores, administradores e instituciones (Chen, Chen, y Lin, 2020).

Padilla (2019) también destaca la presencia de los asistentes virtuales entre las tendencias y desarrollos de la IA en la educación. Un ejemplo de la utilización incipiente de la IA en las universidades es la supercomputadora Watson de IBM, la cual brinda asesoramiento a los estudiantes de la Universidad Deakin en Australia las 24 horas del día, los 365 días del año (Scheepers, Lacity y Willcocks, 2018). El aprendizaje personalizado con un "*teacherbot*"¹, por ejemplo, es otra alternativa que ya se está implementando en cursos de enseñanza combinada o en línea (Popenici y Kerr, 2017). Estos asistentes de enseñanza virtuales se ocupan de la entrega de contenido, la retroalimentación y la supervisión, y se presentan como una alternativa disruptiva a los tutores de enseñanza tradicionales. Un ejemplo es Jill Watson, el asistente de enseñanza virtual del curso de inteligencia artificial basada en el conocimiento (KBAI) del Máster en Ciencias de la Computación de Georgia Tech, con una "valoración docente" muy positiva por parte del estudiantado (Maderer 2016).

De manera general, los investigadores han encontrado múltiples oportunidades en la implementación de la IA en la educación: favorecer la inclusión en las aulas (Matas-Terrón *et al.*, 2020); mayor motivación en el aprendizaje, refuerzo de la autonomía y éxito curricular de los alumnos (Moreira *et al.*, 2019); así como la predicción del rendimiento académico e identificación de estudiantes en riesgo de fracaso escolar para una intervención temprana en estos casos (Castrillón, Sarache y Ruiz-Herrera, 2020). Además, se evidencia una mejora en la toma de decisiones humanas en el ámbito educativo, por ejemplo, respecto a la retroalimentación y apoyo a los estudiantes en sus proceso de aprendizaje (Cukurova, Kent y Luckin, 2019).

¹ Los *teacherbots* se definen como cualquier programa o equipo informático basado en una máquina que asume el papel que tradicionalmente desempeña un profesor asistente en la organización de la información y el suministro de respuestas rápidas a un amplio conjunto de preguntas predecibles; puede facilitar, monitorear, evaluar y gestionar el aprendizaje de los estudiantes dentro del espacio de aprendizaje en línea (Popenici y Kerr, 2017, p. 10).

En síntesis, el modelo de sistema de educación basado en IA está diseñado para mejorar la capacidad de aprendizaje independiente de los estudiantes y para permitir a los instructores adaptarse a los comportamientos y necesidades de los estudiantes. Sin embargo, su entrada en el mundo educativo ha generado inquietudes y posturas diversas y enfrentadas en la comunidad educativa, así como en las demás esferas de la actividad humana.

Desafíos actuales de la IA en el ámbito de la enseñanza-aprendizaje

Como punto de partida, es importante mantener la premisa de que la educación es eminentemente un esfuerzo centrado en el ser humano, no una solución centrada en la tecnología. Pese a los rápidos avances de la IA en el contexto educativo, autores como Popenici y Kerr (2017) reflexionan sobre el riesgo de confiar plenamente en la tecnología y la necesidad de valorar las implicaciones sobre la privacidad, las estructuras de poder y el control. En la actualidad, empresas tecnológicas de gran envergadura como *Apple*, *Google*, *Microsoft* y *Facebook* compiten en el ámbito de la IA, invirtiendo importantes recursos en nuevas aplicaciones e investigaciones en este campo (Hodson, 2019; Popenici y Kerr, 2017).

A este respecto, cabe señalar que *Google* realizó su mayor inversión en la Unión Europea en 2014 al adquirir la empresa emergente de inteligencia artificial, DeepMind Technologies, por 400 millones de dólares (Hodson, 2019). Sin embargo, parece existir un conflicto de intereses de los gigantes comerciales de la IA que investigan la ética de los impactos sociales de su propia tecnología (Kavanagh, 2019). Por ejemplo, DeepMind, pese a sus esfuerzos para abordar los desafíos éticos del campo de la IA con la creación de la unidad *DeepMind Ethics and Society*, ha sido criticada por la falta de transparencia en torno a su Consejo de Ética, ya que la composición real de este comité, los responsables del control de su tecnología central de IA, nunca se ha hecho pública (Hodson, 2019). *Google* también ha invertido en el Centro Alemán de Investigación para la Inteligencia Artificial, considerado como el mayor centro de investigación mundial en este campo.

Popenici y Kerr (2017) advierten sobre la posibilidad de la introducción de sesgos en los sistemas de IA y la posible pérdida de empleos. Las presiones financieras en las universidades pueden llevar a buscar soluciones basadas en la IA para hacer frente al gran número de estudiantes que actualmente buscan educación superior y al mercado estudiantil internacional. Esta tendencia hacia la externalización de la fuerza laboral académica podría traducirse en un aumento en la adopción de tecnología inteligente para desempeñar puestos académicos hasta ahora desempeñados por académicos empleados y puestos titulares (Popenici y Kerr, 2017). Además, estos autores también señalan la pérdida de privacidad y de la perspectiva humana en el aprendizaje, junto a la necesidad de investigar la imaginación, la creatividad y la innovación en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Este conjunto de habilidades y destrezas que aportan un valor diferencial, difícilmente pueden ser replicadas por las máquinas.

Formación desde la IS en la era de la IA en educación

Para analizar la importancia de educar la IS en un contexto educativo basado en la IA, se tomará como punto de referencia las tres áreas propuestas por Chassignol *et al.* (2018), y sus respectivas funciones (Véase la Tabla 2). Además, se revisará el papel de la IS ante los principales desafíos de la IA.

En primer lugar, si bien se reconoce el potencial que ofrece la IA en esta primera área relativa a la administración, es importante tener en cuenta que nunca debe dejarse el control de la Responsabilidad Social de una institución educativa en la decisión de máquinas. La IA puede ayudar a minimizar los esfuerzos en la gestión administrativa y proporcionar información optimizada para la toma de decisiones, pero son los seres humanos con su IS quienes deben asumir las decisiones, especialmente en lo que respecta a la originalidad de cada persona y la empatía como condición imprescindible para que una comunidad educativa sea madura y forme personas capaces de desplegarse con su originalidad absoluta.

En segundo lugar, en el área de enseñanza, la acción facilitadora que supone la IA respecto a las diferentes funciones que desarrolla, hace que se cuente con mayor previsión en cuanto a la atención y seguimiento del docente frente a las necesidades educativas de sus estudiantes. De tal modo que se hace de un modo más directo y oportuno ese acompañamiento de los alumnos, de acuerdo con los postulados que rige este tipo de Educación Sensible.

Y, por último, en tercer lugar, respecto al área de aprendizaje en la que la IA destaca por ser una gran facilitadora de aprendizajes rigurosos, cabe señalar que sólo a través de la IS cada persona podrá gestionar esos aprendizajes desde su propia originalidad. Por tanto, la IA no debe (ni puede) sustituir el papel fundamental del docente y la educación en el desarrollo integral de cada individuo.

En definitiva, aunque la IA ofrece muchas posibilidades interesantes en el ámbito educativo, es importante tener en cuenta que debe utilizarse de manera complementaria a la IS de los seres humanos y no como un sustituto de ella. La educación debe seguir estando guiada por los docentes y los profesionales de la educación que se enfoquen en el desarrollo integral de cada estudiante, utilizando la IA como un recurso adicional para mejorar la calidad de la enseñanza y el aprendizaje. Nunca como un sustituto en el desempeño de esta labor esencial.

Resultados y discusión

La educación de la IS puede ser vista como una solución para afrontar los retos de la IA en la educación en las sociedades actuales. Sin embargo, tras esta revisión se plantea que, aunque la IA puede sustituir ciertas habilidades cognitivas y sensoriales asociadas a la inteligencia, nunca podrá igualar la originalidad que caracteriza a la IS de cada ser humano, ya que la IA es diseñada por algo elaborado previamente. Sin embargo, la IS surge del mismo origen que el cosmos y esto hace que cada persona sea única e irreplicable. Por lo tanto, la educación debe enfocarse

en ayudar a los estudiantes y docentes a aceptar y desarrollar su propia originalidad, en lugar de simplemente centrarse en enseñar habilidades que podrían ser fácilmente imitadas por la IA. Nos encontramos en una sociedad en la que se valora y celebra la singularidad de cada individuo a través de la propia originalidad.

Si bien existen diferentes posturas sobre la presencia de la IA en la educación, desde la precaución y hasta la aceptación rotunda, lo cierto es que la IA se encuentra cada vez más presente en el mundo educativo y se espera que esta tendencia siga creciendo. Por tanto, se reconoce la importancia de educar la IS de los estudiantes y demás partes interesadas de la comunidad educativa para que sepan gestionar la IA, como se tuvo que aprender a gestionar un cuchillo en la edad de piedra o el uranio en la era atómica.

En este sentido, los resultados de este estudio indican la necesidad de elaborar programas educativos integrales que consideren todas las dimensiones de la inteligencia humana, en lugar de centrarse únicamente en las dimensiones racionales, volitivas o emocionales que podrían ser imitadas por la IA. Estos programas deben incorporar actividades y experiencias que fomenten el desarrollo de la dimensión apertural en estudiantes y docentes, que, en términos relacionados con la IS, aluden a la dimensión espiritual de la persona. Esta dimensión no solo se manifiesta en emociones, sentimientos, sensaciones, cogniciones y voliciones que pueden ser expresadas por la IA, sino que también permite a cada persona identificar fuentes de inspiración, experimentar afectos y desarrollar objetivos existenciales que confieran sentido a su vida.

También es importante educar a estudiantes y docentes sobre las limitaciones y potencialidades de la IA, para que puedan comprender sus implicaciones en la educación y emplearla de manera responsable. Es posible que, en unas décadas, la competencia de conducir un vehículo no sea necesaria gracias a la IA, sin embargo, ello no define la esencia humana. La competencia no es lo que nos convierte en seres humanos. De ser así, las personas dependientes o los bebés serían considerados menos humanos. La IA resaltarán aún más la importancia de la humanidad, obligándonos a profundizar en lo que para muchos es un misterio en cuanto al sentido de la vida humana, y para otros, es cuestión de fe. Será esa sensibilidad hacia el origen, hacia la eternidad, lo que diferencie la IS de IA. El carácter artificial de este tipo de inteligencia creada no puede ser sensible al origen último, dado que su origen es cósmico y originado, lo que le impide establecer un vínculo de amor donal recíproco con el origen último de todo. En cambio, la IS es la expresión más plena del origen entre los seres originados. En la medida en que una persona acepte su originalidad, será esencial para el fomento de una civilización del amor maduro.

Ante esta situación, los educadores deben estar preparados para adaptarse a los cambios en la tecnología y enseñar a los estudiantes a utilizar la IA de manera efectiva y ética. Es posible que este enfoque requiera considerar la inclusión de la psicología como un elemento relevante, aunque no exclusivo, en la formación docente. Además, se debe recuperar la importancia de la antropología, incluso de la teología de la educación, para brindar una formación más completa en cuanto a la comprensión de la naturaleza humana y su relación con el aprendizaje.

Referencias

- Aron, E. N. & Aron, A. (1997). *Sensory-processing sensitivity and its relation to introversion and emotionality*. *Journal of personality and social psychology*, 73(2), 345. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.73.2.345>
- Castrillón, O. D., Sarache, W. & Ruiz-Herrera, S. (2020). *Prediction of academic performance using artificial intelligence techniques*. *Formación Universitaria*, 13(1), 93-102. <https://doi.org/10.4067/S0718-50062020000100093>
- Chassignol, M., Khoroshavin, A., Klimova, A., & Bilyatdinova, A. (2018). *Artificial Intelligence trends in education: a narrative overview*. *Procedia Computer Science*, 136, 16-24. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2018.08.233>
- Chen, L. Chen, P. & Lin, Z. (2020). Artificial Intelligence in Education: A Review. *IEEE Access*, 8, 75264-75278. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.2988510>
- Cukurova, M., Kent, C. & Luckin, R. (2019). Artificial intelligence and multimodal data in the service of human decision-making: A case study in debate tutoring. *British Journal of Educational Technology*, 50(6), 3032-3046. <https://doi.org/10.1111/bjet.12829>
- Fischler, M. A., Firschein, O. (1987). *Intelligence: the eye, the brain, and the computer*. Boston, USA: Addison-Wesley Longman Publishing Co.
- Fogarty, G.J. (2008). Intelligence: theories and issues. *Adult educational Psychology*, 181-208. https://doi.org/10.1163/9789087905552_009
- Galton, F. (1879). Psychometric experiments. *Brain*, 6(2), 149-162. <https://doi.org/10.1093/brain/2.2.149>
- Hodson, H. (2019). DeepMind and Google: the battle to control artificial intelligence. *The Economist*. <https://bit.ly/42adJro>
- Hsu, F. (2003). *Behind Deep Blue: Building the Computer that Defeated the World Chess Champion*. Princeton University Press.
- Jara, I., y Ochoa, J. M. (2020). Usos y efectos de la inteligencia artificial en educación. *Sector Social división educación. Documento para discusión número IDB-DP-00-776. BID*. <http://dx.doi.org/10.18235/0002380>
- Kavanagh, C. (2019). *New tech, new threats, and new governance challenges: an opportunity to craft smarter responses?* Carnegie Endowment for International Peace.

- Kim, Y., Soyata, T., y Behnagh, R. F. (2018). Towards emotionally aware AI smart classroom: Current issues and directions for engineering and education. *IEEE Access*, 6, 5308-5331. [doi: 10.1109/ACCESS.2018.2791861](https://doi.org/10.1109/ACCESS.2018.2791861)
- Lee, K. F. (2018). *AI superpowers: China, Silicon Valley, and the new world order*. Houghton Mifflin.
- Mackintosh, N. (2011). *IQ and human intelligence*. Oxford University Press.
- Maderer, J. (2016). Artificial intelligence course creates AI teaching assistant. Georgia Tech News Center <https://bit.ly/40lx7L6>
- Martínez-Domínguez, L. M. (2021). *Educación sensible. Guía para padres de hijos con alta sensibilidad*. EUNSA. 201. 978-84-313-3599-1.
- Martínez-Domínguez, L. M. (2022). *Educación sensible: Marco pedagógico y espíritu educativo*. Almuzara Universidad. 179. 978-84-11312-93-6.
- Martínez-Domínguez, L. M. y Porto-Pedrosa, L. (2021). Inteligencia sensible: una reconceptualización de la capacidad intelectual al servicio de la educación. En A. Zwart y L. Porto (Coords.) *El cambio inesperado: educación inclusiva y comunicación responsable ante la vulnerabilidad sobrevenida* (pp. 38-52). Dykinson. <https://bit.ly/3Vwzq37>
- Maslow, A. (2005). *El hombre autorrealizado*. Kairós. 360. 9788472452282.
- Matas-Terrón, A., Leiva-Olivencia, J. J., Franco-Caballero, P. D., y García-Aguilera, F. J. (2020). Validity of the «Big Data tendency in education» scale as a tool helping to reach inclusive social development. *Sustainability*, 12(13), 5470. <https://doi.org/10.3390/su12135470>
- Mccarthy, J., Minsky, M. L., Rochester, N. & Shannon, C. E. (2006). A proposal for the Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence. *AI Magazine*, 7(4), 12-14. <https://doi.org/10.1609/aimag.v27i4.1904>
- Moreira, F., Ferreira, M. J., Pereira, C. S., Gomes, A. S., Collazos, C., & Escudero, D. F. (2019). ECLECTIC as a learning ecosystem for higher education disruption. *Universal Access in the Information Society*, 18(3), 615-631. <https://doi.org/10.1007/s10209-019-00682-x>
- Padilla, R. D. M. (2019). La llegada de la inteligencia artificial a la educación. *Revista de Investigación en Tecnologías de la Información*, 7(14), 260-270. [doi: https://doi.org/10.36825/RITI.07.14.022](https://doi.org/10.36825/RITI.07.14.022)
- Pluess, M., Assary, E., Lionetti, F., Lester, K.J., Krapohl, E., Aron, E.N. & Aron, A. (2017). Environmental sensitivity in children: Development of the Highly Sensitive Child Scale and identification of sensitivity groups. *Developmental psychology*, 54(1), 51-70. <https://doi.org/10.1037/dev0000406>

- Popenici, S. A. D., y Kerr, S. (2017). Exploring the impact of artificial intelligence on teaching and learning in higher education. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*, 12(1). <https://doi.org/10.1186/s41039-017-0062-8>
- Russell, S. J., y Norvig, P. (2004). *Inteligencia Artificial. Un enfoque moderno* (2.^a ed.) Pearson Educación, S.A.
- Scheepers, R., Lacity, M. C., & Willcocks, L. P. (2018). Cognitive Automation as Part of Deakin University's Digital Strategy. *MIS Quarterly Executive*, 17(2), 89-107. <https://aisel.aisnet.org/misqe/vol17/iss2/4>
- Stein, E. (2005). *Obras Completas. II Escritos filosóficos. Etapa Fenomenológica*. EDE
- Tuomi, I. 2018. *The Impact of Artificial Intelligence on Learning, Teaching, and Education*. European Union Joint Research Centre for Policy Report.
- Turing, A. M. (1950) Computing Machinery and Intelligence. *Mind*, 59 (236), 433-460. <https://bit.ly/3LlvnSa>
- Woolf, B. (2010). *Building intelligent interactive tutors: Student-centered strategies for revolutionizing e-learning*. Elsevier & Morgan Kaufmann <https://bit.ly/3nhLwAo>

