

*Revista de
Educación*

36
2024

Inteligencia Artificial y Educación: relación de dos entidades de desarrollo personal y social

Coord. Enrique Pérez Benito

**revista pedagógica
FACULTAD DE EDUCACIÓN DE PALENCIA**

Universidad de Valladolid

TABANQUE. REVISTA PEDAGÓGICA. 36 (2024)

Inteligencia Artificial y Educación: relación de dos entidades de desarrollo personal y social.

ÍNDICE

ENRIQUE PÉREZ BENITO <i>El sueño de la IA produce monstruos.</i>	1-6
FERNANDO NASSER-EDINE LÓPEZ <i>Un repaso a la historia de la inteligencia artificial: acordes y desacuerdos.</i>	7-18
ELENA DELGADO GÓMEZ <i>Educar en tiempos del humanismo bot, inteligencia artificial y pensamiento ultraprocesado.</i>	19-28
JAVIER IZQUIERDO <i>El papel de la Inteligencia Artificial en la Educación: Explorando sus Ventajas y Desafíos. Chat GPT 3.5.</i>	29-38
LUIS JULIÁN MAS TORRECILLAS <i>Humanismo y subjetividades en una Educación dirigida por la Inteligencia Artificial.</i>	39-48
DIEGO CHAPINAL-HERAS, CARLOS DÍAZ SÁNCHEZ <i>AI Applications in Hellenic Studies. A Survey.</i>	49-68
ELENA MARTÍN GONZÁLEZ <i>Un ejemplo de integración de Inteligencia Artificial en la investigación en Humanidades: Ithaca y el corpus de laminillas oraculares de Dodona.</i>	69-82
YERAY HERNÁNDEZ MEDINA <i>La IA en la Educación Secundaria.</i>	83-90
CRISTINA GABRIELA CHIRILA <i>Estudio exploratorio sobre los algoritmos de IA aplicados al ámbito educativo.</i>	91-100

El sueño de la IA produce monstruos

The sleep of IA produces monsters

ENRIQUE PÉREZ BENITO

IES Profesor Martín Miranda C / María Alonso s/n

38320 La Cuesta - La Laguna

eperben@canariaseducacion.es

ORCID: 0000-0002-9589-8444

Recibido: 14/10/2024 Aceptado: 30/10/2024

Cómo citar: Pérez Benito, Enrique, “El sueño de la IA produce monstruos”, *Tabanque. Revista pedagógica*, 36 (2024): 1-6.

DOI: <https://doi.org/10.24197/trp.36.2024.1-6>

Resumen: La finalidad de las siguientes páginas no es otra que la de servir como marco introductorio al presente número de *Tabanque*. En ellas presentaremos los distintos trabajos que la componen, en los que se trata, desde diferentes perspectivas y campos del saber, de responder a algunos de los muchos interrogantes que suscita el uso de la llamada “Inteligencia artificial” en el ámbito de la pedagogía.

Palabras clave: Inteligencia artificial; pedagogía; educación; aplicaciones IA; herramientas educativas.

Abstract: The aim of this paper is to serve as an introductory framework for this issue. In them we will present the different papers that compose it, in which we try, from different perspectives and fields of knowledge, to answer some of the many questions raised by the use of the so-called “Artificial Intelligence” in the field of pedagogy.

Keywords: Artificial intelligence; pedagogy; education; AI applications; educational tools.

Sumario: 1. Punto de partida; 2. Dimensión e implicaciones éticas y sociales de la IA; 3. Aplicaciones de la IA en investigación; 4. Aplicaciones de la IA en educación; 5. Conclusiones.

Summary: 1. Starting point ; 2. Ethical and social dimension and implications of AI; 3. AI applications in research; 4. AI applications in the educational field; 5. Conclusions.

1. PUNTO DE PARTIDA

No podríamos tratar de entender las verdaderas dimensiones de nuestro objeto de estudio sin un acercamiento previo al concepto mismo de “Inteligencia artificial”. De ahí la importancia de abrir este volumen monográfico con un texto como el de Fernando Nasser-Eddine, ya que nos ofrece unas coordenadas temporales y conceptuales muy precisas e imprescindibles para poder iniciar nuestro camino. En su artículo, el autor realiza un completo recorrido por la historia de la inteligencia artificial desde los planteamientos iniciales de Turing al formular la pregunta de si

las máquinas eran capaces o no de pensar -antes aún de que se hubiera acuñado el término- hasta los desafíos que las tecnologías de última generación nos proponen.

A partir de aquí, ya bajo esa denominación, la inteligencia artificial se irá desarrollando como disciplina desde mediados de los 50, experimentando en las siguientes décadas períodos sucesivos de auge y retroceso -los llamados *inviernos de la IA*- a medida que se enfrentaba a limitaciones tecnológicas y de planteamiento que la obligaban a una continua reformulación.

El extraordinario avance tecnológico que se experimenta en los últimos años del siglo XX junto con una expansión desconocida hasta ese momento de la mano de internet y la proliferación de dispositivos móviles situó a la inteligencia artificial y a nosotros con ella en un terreno completamente distinto y que nos obliga a una profunda reflexión. El surgimiento de una inteligencia artificial generativa, capaz de crear contenido original plantea una serie de dilemas de diverso carácter. Dilemas que no afectan únicamente al ámbito ético y filosófico, sino que tienen que ver, por ejemplo, con los peligros reales que provoca la complejidad cada vez mayor de determinar la veracidad de imágenes e informaciones. ¿Podemos creer en lo que vemos y oímos cuando una herramienta puede ser utilizada para poner las palabras que deseemos en la voz del personaje que queramos? Al tiempo, no podemos ignorar las oportunidades que nos brinda en otros terrenos como el educativo, al suponer un enorme paso adelante en la universalización del conocimiento, por lo accesible que hace el manejo y tratamiento de un volumen de información y fuentes que, de otro modo, solamente estaría al alcance de especialistas. De igual modo, facilita la elaboración y adaptación de materiales y contenidos a todo tipo de realidades, en un momento en que la labor docente debe ser más flexible y adaptativa que nunca. El correcto uso de la IA, por tanto, puede convertirla en un poderoso instrumento de progresivo educativo y, en consecuencia, social, aplicable a múltiples contextos (accesibilidad, inclusión, etc.).

Y será precisamente sobre todas estas cuestiones, que parecen devolvernos por momentos a los inicios de la ciencia ficción- sobre las que los autores que participan en este volumen tratarán de ofrecer respuestas, cada uno desde su óptica y campo de conocimiento particular.

2. DIMENSIÓN E IMPLICACIONES ÉTICAS Y SOCIALES DE LA IA.

Esta dualidad a la que acabamos de hacer referencia será precisamente el elemento en torno al que giran los siguientes tres trabajos de este volumen. La entrada en escena de las nuevas herramientas de inteligencia artificial, capaces de generar contenidos originales sobre cualquier materia, no tienen en el ámbito educativo una importancia únicamente *per se*, por cómo afectan a los propios procesos de enseñanza y aprendizaje; su influencia tiene que ser analizada y abordada proyectándola hacia el desarrollo de la sociedad misma. La identidad de la ciudadanía del futuro está en cuestión, porque lo que se pone en juego aquí es su capacidad de pensamiento

autónomo y crítico y, en consecuencia, el modelo de sociedad que esos ciudadanos construirán a su alrededor.

Precisamente en esa línea inicia Elena Delgado su trabajo, planteando los problemas que ha supuesto la meteórica entrada de las nuevas tecnologías en el ámbito educativo y el peligro de su consideración, no como herramienta en manos de los educadores, sino como método educativo en sí mismo. Es cierto que la velocidad de implantación de los cambios tecnológicos y la cada vez mayor complejidad de la labor docente van en contra de los necesarios procesos de autorreflexión; es fácil dejarse llevar por esa satisfecha visión científica de la tecnología como panacea. Sin embargo, la educación no puede convertirse nunca en “programación”, ni ceñirse únicamente a lo que las sociedades modernas consideran *práctico* o *competitivo*, es decir, susceptible de encajar en la dinámica de *oferta-demanda*. La educación, los educadores, no podemos olvidar que el auténtico objetivo es de carácter ético-social, un fin este para el que elementos como la intuición, el pensamiento crítico-creativo y la inteligencia emocional no deben ser sustituidos o relegados por la tecnología sino impulsados por ella.

Este es el dilema del que parte Luis Julián Mas en su artículo: si en el punto de desarrollo tecnológico en que nos encontramos, más que ser complementados por las máquinas podríamos acabar siendo sustituidos por ellas. Un riesgo que puede convertirse en real si olvidamos que por muchos datos que pueda acumular y procesar una inteligencia artificial, carece en último término de nuestra capacidad hermenéutica. Y este es el camino por el que hay que tratar de encauzar el proceso de enseñanza y aprendizaje, porque la alternativa -tentadora por lo que tiene de rapidez y comodidad en una época donde ambas cosas son un valor en sí mismas- es abandonarse a un pensamiento ultraprocesado que, al igual que la *fast-food*, proporciona satisfacción inmediata pero, a la larga, tiene graves consecuencias para el individuo y la sociedad.

Una educación volcada en lo tecnológico genera necesariamente carencias a la hora de construir un pensamiento crítico y reflexión, lo que entre otras nos hace mucho más vulnerables a la información que nos llega. Es imposible no pensar en la oleada de *fake news*, bulos y manipulaciones que invaden las redes, muchos de ellos creados mediante IA; pero no solo eso: ¿hasta qué punto estamos a salvo de la parcialidad de los algoritmos? ¿Somos conscientes del poder de retroalimentación que determinados sesgos provocan en los consumidores digitales?

Además la inmersión en un ambiente de aprendizaje de esas características influye de manera decisiva en la configuración de la identidad del individuo y en las relaciones que es capaz de establecer con sus semejantes. Trasladado a las aulas, ese “ágora digital” que menciona el autor, en que el alumnado se transforma en avatar, puede provocar una peligrosa sensación de irrealdad que afectará no solo a los patrones de conducta desarrollados, sino a la propia conciencia de la relevancia de sus actos y su responsabilidad en ellos.

Por último, como coordinador del volumen me pareció necesario que las reflexiones de los autores humanos quedaran confrontadas con la generada por la inteligencia artificial sobre sí misma. El encargado de llevarlo a cabo ha sido Javier Izquierdo, quien ha ido realizando preguntas a la versión 3.5 de Chat GPT hasta llegar a este “El papel de la Inteligencia Artificial en la Educación: explorando sus ventajas y desafíos.”. Más allá de los planteamientos de la herramienta, resulta importante el análisis estructural y léxico. Una lectura detenida puede permitirnos captar aquellos elementos y patrones que marcan la diferencia entre creatividad y generación, entre la máquina y el humano. Este es uno de los temas recurrentes en los artículos que componen el número de la revista, pero poder realizar una comparativa directa era una idea atractiva. Descarté, eso sí, la inicial idea de hacer pasar el artículo por obra de un investigador cualquiera, pongamos por caso Roy Batty.

3. APLICACIONES DE LA IA EN INVESTIGACIÓN.

Tras haber sentado las bases teóricas sobre el uso de la inteligencia artificial y sus condicionantes éticos y sociológicos, es momento de acercarnos con más detalle a alguno de sus ámbitos de aplicación. Comenzaremos por la investigación, un campo que lógicamente resulta muy beneficiado del desarrollo de herramientas de este tipo, ya que permiten la recopilación, procesamiento e interpretación de un gran volumen de datos en espacios muy breves de tiempo.

Sin embargo, pese a que es común asociar de manera casi automática la inteligencia artificial a disciplinas de orden científico-tecnológico, los artículos que incluimos en este monográfico ponen su mirada en las Humanidades. Un polo aparentemente opuesto pero que, como acabamos de ver, se antoja vital para que individuo y sociedad no pierdan su esencia y consigan, una vez más, triunfar en la eterna batalla de la adaptación evolutiva.

El alejamiento entre lo humanístico y lo tecnológico es, en gran medida, algo marcado por las visiones tradicionales de una y otra esfera. Sin embargo, pese a que es obvio el vínculo directo que une tecnologías de esta índole con la investigación científica, con tareas computerizadas o con el trabajo de laboratorio, son muchas las posibilidades de aplicación de la inteligencia artificial en el ámbito humanístico. Es cierto que, en muchos casos, son los propios especialistas e investigadores en Humanidades los que han alimentado esta separación ficticia, con visiones preconcebidas que es necesario superar. Y es que, como acertadamente plantean Diego Chapinal y Carlos García, la integración de este tipo de herramientas tecnológicas no implica que el elemento humano vaya a ser reemplazado. Se trata, muy al contrario, de instrumentos a su servicio que le permitirán un trabajo mucho más eficiente y completo. En su artículo, realizan una pormenorizada revisión de las distintas aplicaciones de la IA en el campo de los estudios helénicos. Literatura,

Paleografía, Arqueología o Historia del Arte son solo algunos ejemplos de lo ricas y variadas que pueden ser sus aportaciones. Contar a un tiempo con todas las fuentes léxicas e iconográficas y poder realizar un verdadero estudio comparativo, puede suponer, por poner un ejemplo, un impulso definitivo para la datación, atribución e incluso reconstrucción de textos o inscripciones.

Precisamente, en el segundo de los artículos de este apartado, Elena Martín nos plantea un ejemplo de cómo integrar la inteligencia artificial para el establecimiento de un *corpus* de textos epigráficos y elaborar un estudio y edición crítica de los mismos. En este caso se trata de una serie de inscripciones de carácter oracular, grabadas en laminillas de plomo, encontradas en las excavaciones del santuario de Dodona. El estado fragmentario de las inscripciones, unido a la variedad gráfica y dialectal que presentan no ha permitido hasta ahora realizar una edición completa. Y aquí es donde entra una herramienta de aprendizaje automático como “Ithaca”, una red neuronal entrenada con decenas de miles de inscripciones griegas para tratar de ofrecer hipótesis de restauración de los textos, dataciones y origen geográfico. Una muestra de que, incluso en un área tan tradicional de conocimiento como son los estudios clásicos, las tecnologías más modernas pueden resultar de ayuda.

4. APLICACIONES DE LA IA EN EDUCACIÓN.

El segundo de los ámbitos de los que nos vamos a ocupar es la práctica educativa. Es evidente que su uso por parte de los investigadores tiene repercusiones pedagógicas, pero ¿cómo afecta su uso en el día a día? De ello se ocupan los dos trabajos con los que se cerrará este volumen monográfico.

En el primero, nos adentraremos en un estudio sobre cómo los distintos algoritmos manejados por la inteligencia artificial pueden ser aplicados y utilizados en el ámbito educativo y con qué resultados. Los enormes avances experimentados por las últimas herramientas de IA, que emplean técnicas de aprendizaje automático y análisis predictivo cada vez más sofisticadas, ofrecen unas posibilidades de generación de contenidos, diversificación de tareas y recursos didácticos hasta ahora desconocidas.

Por su parte, el profesor Yeray Hernández ha recopilado las experiencias e impresiones de cinco docentes con perfiles, trayectorias y especialidades distintas. Cada uno expone sus primeros encuentros con la inteligencia artificial y cómo ha modificado su práctica docente. Primero, por la complejidad que añade al proceso de evaluación: no en vano, gran parte de los prejuicios y la desconfianza que la *IA* suscita en el profesorado proviene de la dificultad a la hora de detectar si los productos del alumnado son realmente de elaboración propia. En segundo lugar, por el consiguiente peligro de una deficiente formación de conocimiento y la dificultad de desarrollar un pensamiento crítico y autónomo al contar con una herramienta que da automáticamente respuesta a cualquier tarea o problema. Frente a esto, las respuestas oscilan entre el temor y la cautela, pero también tiene cabida en ellas el optimismo y

la esperanza: la IA es también una herramienta que nos ayudará ante esos nuevos retos -creación de tareas, diversificación de recursos didácticos, detección de engaños-; pero, ante todo, es y debe ser un elemento vertebrador de la docencia. No como fin, ni atajo para progresar sin esfuerzo, sino como medio que permita a nuestro alumnado comprender y acceder a la infinita red de posibilidades a su alcance.

5. CONCLUSIÓN

Aún no se han cumplido cien años de la aparición de Elektro, el primer robot humanoide del mundo. Y sin embargo el ser humano llevaba fantaseando con esa idea desde hace milenios, como muestra el personaje de Talos, la criatura metálica fabricada por Hefesto que defendía la isla de Creta. Desde entonces se ha ido gestando una relación entre Hombre y Tecnología compuesta a partes iguales de optimismo y desconfianza. Somos conscientes de que las máquinas han mejorado nuestra calidad de vida, pero ¿qué sucede si nos vuelven sustituibles? La humanización de su apariencia quiso paliar ese rechazo y, sin embargo, en el remedio estaba la semilla de un temor aún mayor: la atribución a la máquina de cualidades humanas. Cuando la máquina deja de ser informe, cuando camina, habla y se parece tanto a nosotros... ¿Qué nos distingue? ¿Y si tuviera pensamientos y sentimientos propios? ¿Sueñan los androides con ovejas mecánicas? ¿Qué le impedirá entonces tomar decisiones y dominarnos?

Este debate ha saltado, casi sin darnos cuenta, de las novelas y el cine a nuestras aulas. ¿Seguimos siendo necesarios los docentes? ¿Pueden educar las máquinas? ¿Rendirá la juventud su razonamiento ante la cómoda dictadura de la tecnología? ¿Son nuestros jóvenes aquellos de los que se quejaba, 4000 años atrás, un anónimo babilonio, ociosos e incapaces de mantener nuestra cultura?

Es inevitable, en este punto, pensar en la dicotomía planteada décadas atrás por Umberto Eco: ¿Apocalípticos o integrados? Pero la cuestión no tiene tanto que ver con la postura que adoptemos, sino con el cristal a través del cual debemos mirar: las Humanidades. Así que la verdadera pregunta de fondo es: ¿qué papel tienen las Humanidades en esta (re)volución? Su posición no es sencilla, considerando que, de la mano de la inteligencia artificial, van casi siempre términos como “eficiencia” o “ahorro”. Y sin embargo la respuesta es sencilla: mantenerse como salvaguarda de lo “humano”, usando todas las herramientas a su alcance para enseñar -enseñarnos- a convivir en este mundo digital en que vivimos y no perder la socrática costumbre de hacer -hacernos- preguntas. Solo así evitaremos que ese ágora se transforme en selva. Y que nos devoren los monstruos.

Un repaso a la historia de la inteligencia artificial: acordes y desacuerdos

A stroll through the history of AI: highs, lows and all that jazz

FERNANDO NASSER-EDDINE LÓPEZ

UNED

oddissea@gmail.com

Recibido: 30/06/2024 Aceptado: 10/09/2024

Cómo citar: Nasser, Fernando, “Un repaso a la historia de la inteligencia artificial: acordes y desacuerdos.”, *Tabanque. Revista pedagógica*, 36 (2024): 7-18.

DOI: <https://doi.org/10.24197/trp.36.2024.7-18>

Resumen: Este artículo explora la evolución histórica de la inteligencia artificial (IA). Discutimos las causas de los períodos de estancamiento, conocidos como *inviernos de la IA*, y el impulso renovado que recibió la disciplina tras reconsiderar sus objetivos y beneficiarse de los avances en la potencia de cómputo. También extendemos la discusión a las aplicaciones contemporáneas, con especial atención a la IA generativa, que ha transformado la creación de contenido. Concluimos abordando varios dilemas éticos y prácticos, y subrayamos la necesidad de adaptación junto con algunas consideraciones éticas en el contexto de la expansión de la inteligencia artificial.

Palabras clave: Inteligencia artificial; IA generativa; inviernos de la IA; historia de la IA; paradigmas de la IA.

Abstract: This article explores the historical evolution of artificial intelligence. We discuss the causes of periods of stagnation, known as *AI winters*, and the renewed momentum the discipline gained after reevaluating its goals and benefiting from advancements in computing power. We also extend the discussion to contemporary applications, with special attention to generative AI, which has transformed content creation. We conclude by addressing various ethical and practical dilemmas, and we emphasize the need for adaptation along with some ethical considerations in the context of the expansion of artificial intelligence.

Keywords: Artificial intelligence; generative AI; AI winters; History of AI; AI paradigms.

Sumario: 1. Preludio; 2. Fuga (Los orígenes de la Inteligencia Artificial); 3. Allegro (Un nuevo amanecer); 4. Coda (La nueva realidad); 5. Finale.

Summary: 1. Prelude; 2. Fugue (The origins of the Artificial Intelligence); 3. Allegro (A new sunrise); 4. Coda (The new reality); 5. Final.

1. PRELUDIO

En 1936, Alan Turing sentó las bases de la computación moderna con la publicación de su artículo *On Computable Numbers, with an Application to the Entscheidungsproblem* (Turing, 1936). Este problema, planteado por David Hilbert en 1928, era parte de un conjunto más amplio de desafíos que el matemático había esbozado durante su famoso discurso en el Segundo Congreso Internacional de Matemáticos en París en 1900. El *Entscheidungsproblem* interrogaba sobre la existencia de un procedimiento algorítmico, es decir, un método general, capaz de determinar la veracidad o falsedad de cualquier afirmación matemática. En su artículo, Turing no sólo resolvió el problema, también introdujo el concepto de la máquina de Turing, un modelo abstracto fundamental para entender los límites y las capacidades de la computación. Así, mientras España se hundía en las tinieblas de una guerra civil que cerraría brutalmente las puertas al progreso y al diálogo intelectual durante casi cuarenta años, el resto de Europa era testigo de innovaciones tecnológicas que marcarían el inicio de la era digital.

Algunos años más tarde, justo en la mitad del siglo XX, Alan Turing volvió a captar la atención del mundo académico con la publicación de *Computing Machinery and Intelligence* (Turing, 1950). En esta ocasión, formuló la pregunta: *¿Pueden pensar las máquinas?* Para discutir la cuestión, introdujo el *juego de la imitación*¹, una propuesta que evalúa si el comportamiento de una máquina puede ser indistinguible del de un humano. Además de explorar la posibilidad técnica de que las máquinas *piensen*, Turing planteó preguntas filosóficas profundas sobre la naturaleza de la mente y la inteligencia. Su perspicacia para definir y medir la inteligencia en términos operativos ha influido enormemente en el desarrollo y en la percepción que hoy tenemos de la inteligencia artificial y continúa siendo un punto de referencia para debates éticos, filosóficos y técnicos. En la conferencia de Dartmouth de 1956, John McCarthy acuñó formalmente el término de *inteligencia artificial* (IA). Sin embargo, Alan Turing nunca llegó a ver cómo se desarrolló el campo bajo esa denominación. En vez de eso, murió dos años antes en su casa de Wilmslow, solo, con el sexo roto; víctima de un mundo que aún no estaba preparado para él.

2. FUGA (LOS ORÍGENES DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL)

La propuesta original para la Conferencia de Dartmouth se basaba en la conjectura de que “*cada aspecto del aprendizaje o cualquier otra característica de la inteligencia pueden, en principio, ser descritos de un modo tan preciso que se puede construir una máquina capaz de simularlos*” (McCarthy et al., 1955).

¹ Hoy conocido como el *Test de Turing*

Durante esta conferencia, se reconoció formalmente la importancia de los paradigmas simbólico, conexionista y situado, fundamentales para el desarrollo futuro de la inteligencia artificial. Estos paradigmas se habían empezado a desarrollar desde 1943 gracias a las contribuciones de McCulloch y Pitts con el concepto de neurona artificial (McCulloch & Pitts, 1943); de K. Craik, que interpretó el conocimiento humano en términos de descripciones simbólicas (Craik, 1943); y de Rosenblueth, Wiener y Bigelow, quienes exploraron el comportamiento inteligente desde la perspectiva de mecanismos de retroalimentación donde la inteligencia no sólo se ve como el procesamiento interno de un agente, sino como algo que emerge de la interacción dinámica con su entorno (Rosenblueth, Wiener & Bigelow, 1943).

El entusiasmo inicial condujo al desarrollo intensivo del paradigma simbólico, que se basaba en el uso de símbolos y reglas lógicas para modelar procesos cognitivos humanos y ofrecía un camino prometedor hacia la creación de máquinas inteligentes. Este enfoque se adaptaba a la visión contemporánea de la mente humana como un sistema que procesa la información de manera lógica y secuencial. Al descomponer el pensamiento en unidades discretas de información y reglas, los investigadores aspiraban a replicar la habilidad humana de razonar y solucionar problemas de manera computacional. Durante las décadas de 1960 y 1970, la IA simbólica experimentó un auge con la creación de sistemas expertos y lenguajes de programación como LISP² y más tarde PROLOG³, diseñados específicamente para facilitar el procesamiento simbólico. Estos sistemas y lenguajes fueron capaces de realizar tareas complejas en dominios muy específicos, como el diagnóstico médico, mediante sistemas expertos que simulaban el razonamiento de especialistas; la planificación automatizada, optimizando la gestión de proyectos y recursos; y la interpretación del lenguaje natural, permitiendo a las máquinas entender y generar texto humano de manera efectiva. Y, por un tiempo, pareció que la visión inicial de Dartmouth estaba al alcance de la mano.

Sin embargo, a medida que la investigación avanzaba, también se hacían evidentes sus limitaciones. Los sistemas expertos, aunque impresionantes en sus nichos específicos, demostraron ser inflexibles y difíciles de escalar a problemas más generales o a entornos menos controlados. La dependencia de los expertos humanos para codificar conocimiento en reglas explícitas limitaba severamente la capacidad de los sistemas para aprender de la experiencia o adaptarse a nuevas situaciones. Además, la manipulación de símbolos por sí sola no podía abordar eficazmente problemas de percepción intrínsecos a la interacción humana con el mundo físico.

² List Processing. Este nombre refleja una de las características más destacadas del lenguaje: el manejo y procesamiento de listas como estructuras de datos fundamentales. LISP fue creado por John McCarthy en 1958.

³ Programming in Logic. Utiliza la lógica formal como base para la programación.

Este creciente reconocimiento de sus limitaciones condujo a un desencanto gradual con la IA simbólica a finales de los años setenta y principios de los ochenta. La financiación para la investigación en inteligencia artificial comenzó a secarse, especialmente en los Estados Unidos, donde agencias gubernamentales y corporaciones redujeron su apoyo financiero tras varios proyectos, especialmente en áreas como la traducción automática y la comprensión del lenguaje natural, que no cumplieron con unas expectativas un tanto exageradas. Así, aunque el optimismo había sido ampliamente compartido durante la conferencia de Dartmouth, los resultados y el progreso en los años siguientes demostraron que la complejidad de la inteligencia humana y del aprendizaje era mucho mayor de lo que se había anticipado. En este contexto, las críticas filosóficas de Dreyfus (1972) y Searle (1980), que argumentaban contra la posibilidad de que las máquinas emularan procesos cognitivos complejos como los humanos, reforzaron el escepticismo existente sobre las promesas de la IA. Sus argumentos resonaron en un momento en que la comunidad de IA ya se enfrentaba a dudas sobre su capacidad para cumplir sus ambiciones más elevadas, y contribuyeron al ambiente de desilusión generalizada. Este período, conocido como el primer *invierno de la IA*, fue un momento de reflexión crítica para la comunidad, marcando una necesidad de una reformulación tanto de los objetivos como de los métodos empleados en la investigación (Crevier, 1993).

3. ALLEGRO (UN NUEVO AMANECER)

Tras el primer invierno de la inteligencia artificial, el campo experimentó una considerable expansión que comenzó a mediados de los años ochenta. El renovado interés en las redes neuronales, impulsado por el desarrollo del algoritmo de retropropagación (Rumelhart, Hinton, & Williams, 1986), marcó el inicio de esta fase. Estos avances permitieron que las máquinas extrajeran conocimiento a partir de grandes cantidades de datos, abriendo nuevas vías para el reconocimiento de patrones o el procesamiento de imágenes. Paralelamente, el aprendizaje automático (*machine learning*) se consolidó como una disciplina esencial e introdujo modelos avanzados que mejoraron la capacidad predictiva y de clasificación en numerosas áreas (Mitchell, 1997). En la banca, los algoritmos se aplicaron principalmente para la detección de fraudes y la evaluación de créditos; en medicina, destacaron en el diagnóstico automatizado, la gestión de registros médicos y la biomedicina.

A pesar de estos avances iniciales, la IA pronto se enfrentó a un *segundo invierno* a mediados de los años 80, que se extendió hasta principios de los 90. Este período no representó una crisis conceptual, sino que estuvo marcado por las limitaciones tecnológicas de la época. Los ambiciosos algoritmos requerían una capacidad de cómputo que aún no estaba disponible, lo que frenó el desarrollo y la inversión en el campo (Brynjolfsson & McAfee, 2014). A diferencia del primer

invierno, que fue un despertar ante las limitaciones teóricas y prácticas de los sistemas de IA, este segundo invierno se caracterizó por un ajuste de expectativas frente a las capacidades tecnológicas reales.

A medida que la IA se integraba más en la industria y el comercio durante las décadas de 1990 y 2000, la automatización inteligente comenzó a transformar la producción industrial y la logística. Los sistemas de recomendación personalizados, por ejemplo, se popularizaron en las plataformas de comercio electrónico, mientras que la robótica avanzada empezó a ser habitual en las cadenas de montaje industrial. La llegada de internet y la proliferación de dispositivos móviles también proporcionaron un nuevo terreno para la IA, impulsando el desarrollo de motores de búsqueda más sofisticados y asistentes personales que aprovecharon los algoritmos inteligentes para ofrecer servicios más eficientes y personalizados (Russell & Norvig, 2010).

La evolución hacia la web semántica, que busca hacer que la información en línea sea más comprensible por las máquinas, ha permitido una interacción más rica y efectiva entre las personas usuarias y la enorme cantidad de datos disponibles en internet. Este avance ha sido fundamental para el desarrollo de tecnologías que facilitan la búsqueda y gestión de información de manera más intuitiva y automatizada (Domingos, 2015).

Los avances en el tratamiento de los datos y la computación en la nube en el nuevo milenio aceleraron aún más el desarrollo de la IA. La capacidad de analizar grandes conjuntos de datos en tiempo real, el auge del aprendizaje profundo (*deep learning*), gracias al aumento de la potencia computacional y la disponibilidad de enormes bases de datos, impulsó grandes áreas como la visión por computadora, el procesamiento del lenguaje natural y la robótica autónoma (LeCun, Bengio, & Hinton, 2015). Estos avances no solo mejoraron las aplicaciones existentes, sino que también abrieron nuevas posibilidades en la interacción entre el humano y la máquina (Goodfellow, Bengio, & Courville, 2016).

4. CODA (LA NUEVA REALIDAD)

4.1. La adaptación necesaria

La inteligencia artificial, tal como la experimentamos hoy, es parte de una *ola de innovación*, la última de una secuencia histórica que ha visto transformaciones desde la era del vapor hasta la digitalización. Estas olas, inicialmente descritas por el economista ruso Nikolai Kondratiev (Kondratiev, 1925) y posteriormente por Joseph Schumpeter (Schumpeter, 1942), han traído consigo cambios profundos y han preparado el terreno para la siguiente, acelerando el ritmo de *adopción y saturación tecnológica* en la sociedad. Schumpeter, en particular, enfatizó la *destrucción creativa* provocada por estas

innovaciones, que no solo introducen nuevas tecnologías, sino que también desplazan las antiguas, remodelando las estructuras económicas y sociales.

Lo que distingue a la era actual de la inteligencia artificial es la velocidad asombrosa de su adopción: se estima que, en solo 25 años, la IA habrá pasado de ser una novedad para alcanzar una adopción masiva. Este ritmo se debe no solo a la naturaleza innovadora de la tecnología, sino también a un fenómeno sociológico y antropológico bien documentado en la teoría de las *olas de innovación*: cada nueva ola de tecnología se construye sobre los avances de la anterior, lo que permite una integración y expansión más rápidas.

Mirando hacia el futuro, la siguiente ola, que podría estar relacionada con la computación cuántica, durará menos que la actual debido a esta aceleración en el desarrollo y adopción tecnológica. Esto nos lleva a un punto trascendental: la necesidad de adaptación. Los rápidos cambios en la inteligencia artificial requieren que desarrollemos habilidades de adaptación al cambio más ágiles y efectivas. No solo necesitamos asimilar los cambios tecnológicos a medida que ocurren, sino también prepararnos para los que están por venir, lo que implica un empeño constante para mantenerse a flote en una marea que no muestra signos de desaceleración.

4.2. La nueva era de la inteligencia artificial

El inicio de esta década ha estado marcado por la popularización de la inteligencia artificial generativa, en contraste con los métodos tradicionales centrados en el análisis y procesamiento de datos. Hasta ahora, la inteligencia artificial se concentraba en interpretar y clasificar datos generados por humanos, tales como imágenes y textos disponibles en internet. Sin embargo, la IA generativa ha inaugurado una nueva era en la que no solo analiza la información, sino que crea nuevos contenidos de manera autónoma.

OpenAI lideró este cambio con el lanzamiento de GPT⁴-3 (Brown et al., 2020). En 2022, se introdujeron sistemas de generación de imágenes como DALL-E y Midjourney (Ramesh et al., 2021), y Whisper, una herramienta de transcripción de audio a texto. En noviembre de ese año, ChatGPT revolucionó la IA conversacional, haciéndola accesible para todas las personas (OpenAI, 2022). En 2023, Microsoft invirtió en OpenAI para integrar estas capacidades en sus productos, mientras los sistemas de generación de voz ganaban terreno. GPT-4, lanzado en marzo de 2023, mejoró la capacidad de razonamiento y comprensión. Meta presentó LLaMA, su modelo de lenguaje de código abierto, y herramientas como ElevenLabs comenzaron a ofrecer generación de voz multilingüe. En septiembre, la integración de DALL-E en ChatGPT permitió

⁴ Generative Pre-Trained Transformer. Modelo generador de texto, preentrenado mediante una arquitectura de red neuronal denominada Transformer.

generar imágenes dentro de conversaciones, y en octubre, la visión artificial se incorporó a ChatGPT. En 2024, Google lanzó Gemini y OpenAI presentó SORA, una nueva herramienta de generación de vídeo, ampliando aún más las capacidades de la inteligencia artificial generativa.

Esta capacidad para generar contenido original a partir de simples instrucciones en lenguaje natural representa una revolución en la forma en que interactuamos con la tecnología. Mediante el uso de *prompts*⁵, las personas usuarias pueden especificar sus deseos y obtener resultados en forma de imágenes, vídeos, texto y más, todo generado por la máquina. Este proceso se ha convertido en *la expectativa de base* de las personas que usamos estas herramientas, no solo acelera la creación de contenido, sino que también democratiza el acceso a la tecnología avanzada. Personas sin formación técnica específica ahora pueden utilizar herramientas de IA para expresar su creatividad sin barreras, lo que antes era un campo dominado solo por aquellos con conocimientos especializados. Más allá de una simple herramienta, la IA generativa se convierte en un catalizador para la innovación y la expresión creativa, permitiendo explorar nuevas formas de arte y comunicación y redefiniendo lo que significa ser creativo en la era digital.

4.3. Los dilemas inherentes a la tecnología

Podemos considerar el aprendizaje automático como un conjunto de técnicas que permiten a las máquinas aprender de los datos y mejorar su rendimiento en tareas específicas sin estar explícitamente programadas para cada situación (Mitchell, 1997). Basado en la triangulación entre datos, software y hardware, el aprendizaje automático no solo automatiza tareas, sino que también extiende nuestra capacidad de procesar y analizar información con una rapidez y precisión que superan nuestras limitaciones naturales.

Los datos son el conocimiento que alimenta a las máquinas; pueden ser números, textos, imágenes o cualquier otro tipo de entrada que pueda digitalizarse. La gran mayoría de estos datos proviene de Internet, un vasto repositorio de información acumulada a lo largo de décadas de interacción humana. Sin embargo, es importante considerar un dilema asociado a su uso: la cuestión de la autoría. Los datos generados por los humanos, ¿deberían utilizarse respetando los derechos de propiedad intelectual, considerando que las empresas que los han tomado para generar nuevos modelos se han posicionado y enriquecido de manera sustancial? (Pasquale, 2015). Por otro lado, es preciso recordar que los datos generados por los seres humanos contienen sesgos que, en

⁵ Instrucción o entrada que se proporciona a un modelo de inteligencia artificial, para generar una respuesta o realizar una tarea específica.

determinados contextos, es conveniente evitar para impedir que los modelos creados perpetúen nuestras injusticias.

El software, que incluye los algoritmos y modelos de aprendizaje automático, dicta la manera en que las máquinas aprenden y toman las decisiones. Este software refleja el ingenio de sus creadores, pero también puede incluir algunos de sus prejuicios, de ahí la importancia de la transparencia y la ética en la programación. Los desarrolladores de estos algoritmos tienen una gran influencia en el comportamiento final de los sistemas de IA. Un ejemplo tanto opaco es el uso actual de algoritmos en las redes sociales y plataformas de contenido digital como YouTube, TikTok, Instagram y Facebook. Estos algoritmos de recomendación personalizados, que utilizan técnicas de aprendizaje automático y análisis predictivo, se han vuelto increíblemente sofisticados e influyen en lo que las personas ven y consumen en línea. Al personalizar la experiencia del usuario para maximizar la interacción y el compromiso, presentan contenido que es más probable que capte su interés, aumentando el tiempo que pasan en la plataforma. Esta estrategia plantea dilemas éticos, ya que puede fomentar la adicción, amplificar la desinformación y exacerbar la polarización social, al reforzar sesgos y prejuicios existentes (Zuboff, 2019).

Por último, el hardware, a menudo pasado por alto, es esencial para la funcionalidad de la IA. Este componente físico ejecuta el software, procesa los datos y facilita la realización de las tareas de inteligencia artificial. Los avances en hardware han incrementado la capacidad de computación, esencial para aplicaciones avanzadas como, por ejemplo, el procesamiento de lenguaje natural. Sin embargo, no podemos ignorar la sostenibilidad de estas tecnologías. La demanda de recursos para entrenar modelos avanzados de IA, incluyendo el consumo de energía, plantea algunas incógnitas sobre el impacto ambiental y la necesidad de planteamientos más sostenibles en el futuro.

4.4. Los dilemas derivados del uso de la tecnología

El poder de la IA generativa y la proliferación de herramientas han reavivado la pregunta sobre el carácter pensante de las máquinas. La fama que precede a HAL 9000, WOPR, SKYNET, o las sofisticadas AVA y Samantha quizás ha contribuido a exagerar y dramatizar la capacidad intelectual de los modelos actuales. En cualquier caso, revela tanto una fascinación como un temor subyacente hacia el potencial de las máquinas, y refleja nuestras esperanzas y ansiedades con respecto a esta nueva ola digital.

Más allá de la fantasía y la ciencia ficción, surge una cuestión práctica: ¿cómo manejamos los problemas de seguridad que presentan los modelos generativos? El gran dilema de la seguridad al usar modelos generativos de IA, ¿radica en el equilibrio entre facilitar el acceso y mantener el control? Estos

modelos ofrecen una potencia sin precedentes para generar contenido creativo y automatizar tareas complejas, pero su uso indiscriminado plantea riesgos importantes. Los modelos generativos pueden ser explotados para crear desinformación, suplantación de identidad, contenido ofensivo o manipulador, y pueden comprometer la privacidad y la seguridad de los datos. Además, la capacidad de estos modelos para generar contenido hiperrealista, como imágenes o vídeos falsos (*deepfakes*), plantea serios retos para la autenticidad y la confianza en la información.

Una pregunta derivada, difícil de rastrear hasta una fuente bibliográfica específica, pero que sin duda está en boca de todos, es: ¿podemos saber si una imagen o un texto han sido generados por alguna herramienta de IA? Hasta el momento, las herramientas de detección disponibles, incluidas las lanzadas por los propios creadores de estas tecnologías⁶, han demostrado no ser completamente fiables (Gehrman, Strobelt, & Rush, 2019). Dicho de otro modo, si uno toma un texto y se aventura a señalar, sin leerlo, que dicho texto ha sido producido o no por un modelo generativo, las probabilidades de acertar son similares a las de las herramientas de detección actuales. Sin embargo, al familiarizarse un poco con el estilo de los modelos de IA, un humano puede detectar fácilmente las diferencias: el aprendizaje de los modelos está fuertemente reforzado hacia respuestas altamente estructuradas, hay patrones estilísticos muy marcados, como la excesiva formalidad, el uso reiterado de frases de cierre como *en definitiva* o, *en resumen*, o la emocionalidad y la cortesía que, a menudo, resultan artificiales (Radford et al., 2019). ¿Es posible que el uso extendido y sin refinar de los modelos de lenguaje acaben contaminando nuestro estilo comunicativo? ¿Acabaremos nadando en un mar infinito, homogéneo y artificial?

En el caso de las imágenes, el panorama es quizá más llamativo. Entre 2023 y lo que llevamos de 2024 se han producido más de 15.000 millones de imágenes con herramientas generativas, lo que supera la cantidad de fotografías realizadas por los humanos entre 1826 y 1975⁷. Este exceso de contenido no solo supone un problema para verificar la autenticidad y mantener la confianza en la información, sino que también amenaza con crear un ciclo infinito en el que la IA se alimente de su propio contenido generado, reduciendo aún más la diversidad y la originalidad.

5. FINALE

Existe una creciente ansiedad sobre si la inteligencia artificial provocará que las empresas prescindan de nosotros en un futuro cercano. Es indudable que la IA

⁶ OpenAI tuvo que retirar su detector debido a la alta tasa de falsos positivos y negativos.

⁷ <https://journal.everypixel.com/ai-image-statistics>

puede asumir tareas monótonas y rutinarias con una eficiencia superior a la nuestra, pero hay que recordar que la IA no es un agente autónomo, sino un sujeto paciente, una herramienta bajo nuestra dirección; la IA no hace, nosotros hacemos usándola (Russell y Norvig, 2020). Su verdadero valor radica en liberarnos de las cargas que suponen las tareas mecánicas y repetitivas, permitiéndonos espacio para la creatividad y el pensamiento crítico (Brynjolfsson y McAfee, 2014). Las empresas y organizaciones tienen la responsabilidad de facilitar esta transición, invirtiendo en la formación y la actualización constante de sus equipos de trabajo para que se incorporen a esta nueva ola de innovación tecnológica (Bostrom, 2014).

Es fundamental evitar la humanización de la inteligencia artificial en nuestra comunicación y uso cotidiano. La IA no es un agente autónomo capaz de pensar o sentir; es una herramienta sofisticada que produce resultados basados en procesos numéricos y estadísticos (Tegmark, 2017). En lugar de considerarla una competidora, debemos verla como un complemento que potencia nuestras capacidades. Esto nos permite utilizarla sin caer en la trampa de proyectar en ella nuestros miedos o esperanzas.

Además, es fundamental mantener un equilibrio en nuestra perspectiva sobre la IA, evitando tanto el optimismo desmesurado como el pesimismo apocalíptico (Vinge, 1993). La adopción de la inteligencia artificial no debe verse como una amenaza, sino como una oportunidad para eliminar barreras y reducir brechas digitales, disciplinarias y tecnológicas. Promover una visión inclusiva de la IA ayudará a integrar esta tecnología en campos diversos como la comunicación, la creatividad, la docencia y el periodismo, asegurando que su beneficio sea accesible para todos. En última instancia, debemos fomentar un uso consciente y ético de la IA, siempre cuestionando sus resultados y aplicando un pensamiento crítico para evitar depender ciegamente de sus capacidades.

BIBLIOGRAFÍA

- Bostrom, Nick. *Superintelligence: Paths, Dangers, Strategies*. Oxford University Press, 2014.
- Brown, T., Mann, B., Ryder, N., Subbiah, M., Kaplan, J., Dhariwal, P., Amodei, D. (2020). Language Models are Few-Shot Learners. arXiv preprint arXiv:2005.14165.
- Brynjolfsson, E., & McAfee, A. (2014). *The Second Machine Age: Work, Progress, and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies*. W.W. Norton & Company.

- Craik, Kenneth (1943). *The Nature of Explanation*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Crevier, Daniel (1993). *AI: The Tumultuous History of the Search for Artificial Intelligence*. New York: Basic Books.
- Domingos, P. (2015). *The Master Algorithm: How the Quest for the Ultimate Learning Machine Will Remake Our World*. Basic Books.
- Dreyfus, Hubert L. (1972). *What Computers Can't Do: A Critique of Artificial Reason*. New York: Harper & Row.
- Gehrmann, S., Strobelt, H., & Rush, A. M. (2019). GLTR: Statistical Detection and Visualization of Generated Text. arXiv preprint arXiv:1906.04043.
- Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2016). *Deep Learning*. MIT Press.
- Kondratiev, N. D. (1925). *The Major Economic Cycles*.
- LeCun, Y., Bengio, Y., & Hinton, G. (2015). Deep learning. *Nature*, 521(7553), 436-444.
- McCarthy, John et al. (1955). A Proposal for the Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence, archivo en Dartmouth College.
- McCulloch, Warren S., y Pitts, Walter (1943). A Logical Calculus of the Ideas Immanent in Nervous Activity. *Bulletin of Mathematical Biophysics*, 5, pp. 115-133.
- Mitchell, T. M. (1997). *Machine Learning*. McGraw Hill.
- Mira, José (2008). Aspectos conceptuales de la Inteligencia Artificial y la Ingeniería del Conocimiento. *Inteligencia Artificial, métodos, técnicas y aplicaciones*. McGraw Hill.
- OpenAI. (2022). Introducing ChatGPT. OpenAI Blog.
<https://www.openai.com/blog/chatgpt>
- Pasquale, F. (2015). *The Black Box Society: The Secret Algorithms That Control Money and Information*. Harvard University Press.

- Ramesh, A., Pavlov, M., Goh, G., Gray, S., Voss, C., Radford, A., ... & Sutskever, I. (2021). Zero-Shot Text-to-Image Generation. arXiv preprint arXiv:2102.12092.
- Rosenblueth, Arturo; Wiener, Norbert; y Bigelow, Julian (1943). Behavior, Purpose and Teleology. *Philosophy of Science*, 10(1), pp. 18-24.
- Rumelhart, D. E., Hinton, G. E., & Williams, R. J. (1986). Learning representations by back-propagating errors. *Nature*, 323(6088), 533-536.
- Russell, S. J., & Norvig, P. (2010). *Artificial Intelligence: A Modern Approach* (3rd ed.). Prentice Hall.
- Schumpeter, J. A. (1942). Capitalism, Socialism and Democracy.
- Searle, John (1980). Minds, Brains, and Programs. *The Behavioral and Brain Sciences*, vol. 3, pp. 417-457.
- Tegmark, Max. *Life 3.0: Being Human in the Age of Artificial Intelligence*. Knopf, 2017.
- Turing, Alan (1936). On Computable Numbers, with an Application to the Entscheidungsproblem. *Proceedings of the London Mathematical Society*, serie 2, vol. 42, pp. 230-265.
- Turing, Alan (1950). Computing Machinery and Intelligence. *Mind*, LIX (236), pp. 433-460.
- Vincent, J. (2022). AI-Generated Images: A Data Goldmine or a Source of Confusion? *The Verge*.
- Vinge, Vernor. "The Coming Technological Singularity: How to Survive in the Post-Human Era." *Vision-21: Interdisciplinary Science and Engineering in the Era of Cyberspace*, NASA Publication, 1993.
- Zuboff, S. (2019). *The Age of Surveillance Capitalism: The Fight for a Human Future at the New Frontier of Power*. PublicAffairs.

Educar en tiempos del humanismo bot, inteligencia artificial y pensamiento ultraprocesado

Educating in times of bot humanism, artificial intelligence and ultra-processed thinking

ELENA DELGADO GÓMEZ

IES Antonio González González. C/ Aveti, 33. 38260, Tejina – La Laguna

edelgomw@canariaseducacion.es

Recibido: 04/05/2024 Aceptado: 20/07/2024

Cómo citar: Delgado Gómez, Elena, “Educar en tiempos del humanismo bot, inteligencia artificial y pensamiento ultraprocesado.”, *Tabanque. Revista pedagógica*, 36 (2024): 19-28.

DOI: <https://doi.org/10.24197/trp.36.2024.19-28>

Resumen: Este artículo presenta una reflexión acerca de la significativa influencia que las tecnologías digitales y la inteligencia artificial ejercen sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje en el marco de la formación de la futura ciudadanía. En este sentido, esboza a gran escala las importantes transformaciones que están teniendo lugar en las formas de aprender a pensar y ser del alumnado actual. Por último, especula sobre las necesidades y posibilidades de la educación para desarrollar la conciencia analítica y reflexiva sobre propio entorno.

Palabras clave: Tecnologicismo; práctica educativa; humanismo bot; pensamiento ultraprocesado; conciencia reflexiva.

Abstract: This article presents a reflection on the significant influence that digital and artificial intelligence exert on teaching and learning processes within the framework of training for future citizenship. In this sense, it outlines on a large scale the important transformation that are taking place in the currents student's ways of learning to think and be. Finally, it speculates on the needs and possibilities of education to develop analytical and critical awareness of one's own environment.

Keywords: Technosolutionism; educational practice; bot humanism; ultra-processed thinking; reflective awareness.

Sumario: 1. Introducción; 2. Breve análisis del origen científico de la tecnología educativa; 3. Pensar la educación en un mundo ecotecnológico; 4. Cómo la tecnología inteligente determina la educación; 5. La nueva identidad del Humanismo Bot en educación; 6. Los efectos de la IA sobre el aprendizaje; 7. La educación continua.

Summary: 1. Introduction; 2. Brief analysis of the scientist origin of the educative technology; 3. Thinking the Education in an ecotechnological world; 4. The way the AI determines the education; 5. The new identity of the Bot Humanism in Education; 6. The effects of the IA over the learning process; 7. Education continues.

1. INTRODUCCIÓN

En medio de la trayectoria contemporánea de profesionalización de la educación, han irrumpido con una fuerza casi chamánica las nuevas tecnologías (sobre todo las relativas a la información y la comunicación) y su desarrollo genérico más soberbio: la Inteligencia Artificial. Pretenden dar una nueva forma, de momento relativamente escorzada, al proceso y al sentido mismo de la enseñanza y el aprendizaje modificando notablemente la esencia de la institución educativa, cuya función social sigue siendo fundamental desde el punto de vista de nuestra propia cultura, y transformando así la escuela en un pretendido laboratorio tecnológico donde se aprende, digamos, experimentando con máquinas.

Dada la extrema velocidad y el ritmo intensivo de aceleración con los que la llamada tecnología educativa se está inmersiendo en prácticamente todos los estadios del proceso de enseñanza aprendizaje, resulta escasa la oportunidad en la que la escuela se mire desde fuera para llevar a cabo una autorreflexión sobre el significado y la dirección de esta evolución.

Atrás quedan ya desdibujadas las ideas de la innovación e investigación educativa como formas de un saber social crítico y emancipado. Incluso parece ya esfumarse y autodevorarse la autoconciencia de la propia profesionalidad del educador, pues es la máquina acrítica la que imprime el modelo de aprendizaje.

Parece evidente, pero no por ello deja de producir asombro, que en la escuela hemos asumido la tecnología, en tanto que producto sofisticado y (*¿por esa razón?*) eficaz que ha generado la ciencia, como método que *per se* y en sí garantiza un aprendizaje idóneo orientado a desarrollar una exitosa interacción con el mundo.

2. BREVE ANÁLISIS DEL ORIGEN CIENTÍFISTA DE LA TECNOLOGÍA EDUCATIVA

El diálogo de ideas que en su sociohistórica contextualidad se han ido sucediendo sobre la naturaleza y el sentido de la educación, junto con el enfoque que ellas mismas han dado al acto de educar, han determinado y definido las formas actuales de enseñar y de aprender en entornos tecnológicos y entre máquinas inteligentes.

En este sentido, cabe recordar que la teorización de la educación y el diseño pedagógico de los últimos 50 años de la sociedad occidental se caracteriza por una confluencia y sucesión continua de perspectivas diversas, incluso algunas antagónicas entre sí. Entre ellas, debemos tener presente para este análisis de la actualidad tecnológica educativa la ostensible influencia que ha ejercido la “teoría de la educación de base científica”, como la denominaba José María Quintana Cabanas (1988; p. 16), sobre la práctica pedagógica.

El cientifismo en educación, descendiente del positivismo comtiano moderno y del neopositivismo lógico contemporáneo, ha erigido las bases del paradigma axiológico de la educación actual, en el sentido de que ha supuesto el establecimiento

de la idea fundacional de que las ciencias empíricas auxiliares de la Pedagogía (Psicología, Biología y Sociología) construyen “un modelo operativo de intervención pedagógica garantizado por los pertinentes principios científicos bien fundados” (1988; p. 17) Y esto, a su vez, ha generado una especie de predilección, con gusto declarado, de los sistemas educativos por imaginarse como ecosistemas tecnológicos capaces de mejorar el género humano mediante el uso y la aplicación de sofisticados artefactos técnicos y programas informáticos que reproducen y marcan el aprendizaje. De modo que se asume así que son los métodos emanados del proceso desarrollista científico-tecnológico los más eficaces y fundamentados para alcanzar las metas preestablecidas de la educación. Aun negando el estatus científico y, por ende, objetivo de la teoría de la educación por tratarse de un saber *demasiado* humano, esos métodos y perspectivas científicas la dirigen hacia los fines deseados.

Resulta lógico que, por otro lado, esto haya significado el retramiento de las disciplinas clásicas, de carácter filosófico y antropológico, que aportaban una visión holística de la educación, caracterizada y definida por los saberes comprehensivos sobre la realidad, el conocimiento, la naturaleza y la sociedad.

Este dominio desequilibrado y monopólico-científicista de los fundamentos teóricos originales que subyacen a la práctica educativa actual resulta, en esencia, anacrónico y vetusto, dada la urgente (y ya patente en la praxis humana) superación de la artificial dicotomía del conocimiento. En la sociedad actual, la ciencia sirve de conocimiento coherente y consistente para establecer las justificaciones fundamentales de la acción educativa, pero no podemos hablar ya de una ciencia puramente normativa, restrictiva y fragmentada, que imponga modelos mecánicos y artificiales de saber y que limite las posibilidades de ser de la educación. Y menos aún cuando el escenario en el que esta adquiere sentido se construye diluyendo los márgenes entre pensamiento y extensión técnica, entre humano y máquina, entre idea y algoritmo informático. Pues es el actual un escenario posthumano en el que la subjetividad trasciende los límites ontológicos tradicionales y que exige, por tanto, nuevas categorías epistemológicas para definirse. Como explica Rosi Braidotti en su acertado análisis del posthumanismo: “La condición posthumana, lejos de constituir la enésima variación *n* en una secuencia de prefijos que puede parecer infinita y arbitraria, aporta una significativa inflexión a nuestro modo de conceptualizar la característica fundamental de referencia común para nuestra especie, nuestra política y nuestra relación con los demás habitantes del planeta” (2015; p. 12).

3. PENSAR LA EDUCACIÓN EN UN MUNDO ECOTECNOLÓGICO

En el contexto actual de la educación y su papel en la sociedad humana resulta oportuno desarrollar una reflexión ética de los horizontes de posibilidad que la tecnología educativa y, en especial, la inteligencia artificial abren en la práctica de la enseñanza y el aprendizaje con la intención de aclarar y marcar los límites inhumanos

que pueden generarse en este nuevo marco del ser. Porque ¿no sería un error que por el escepticismo relativista y el cansancio de la posmodernidad se renunciara al proyecto educativo comunitario que sigue, desde el fondo, pretendiendo formar para la justicia social, el respeto a la dignidad de lo vivo, el reconocimiento positivo de la diferencia y el valor de la cooperación?

En primer lugar, se hace necesario proyectar una educación que supere los últimos coletazos del teleologicismo mecanicista, de la visión monótono-tecnologicista que convierte todo ser en un medio dirigido hacia un necrófago y absurdo fin. Pues ¡qué lejos queda ya ese fin! La educación debe abandonar definitivamente el postulado dogmático de la tecnología como panacea universal para la construcción de un mundo “bueno” para los humanos y, con él, su esquema totalizador de que los medios de la innovación técnica garantizan por sí mismos los fines ético-sociales de la educación. Antes bien, la ausencia de un análisis crítico sobre los posibles modos en que la formación de la subjetividad humana está mediatizada e inevitablemente afectada por la máquina, cada vez más inteligente, supone una asunción acrítica y arriesgadamente amoral (*¿o inmoral?*) que afecta a la determinación existencial misma (en sentido heideggeriano) de la propia forma contingente de ser de lo humano y, por tanto, al sentido mismo del ser en general. La inherente forma de ser de lo humano se caracteriza porque, como sostiene Heidegger, “en su ser le va este su ser” (1998; p. 21); luego, en la medida en que nos encontramos, sobre todo en el proceso de aprendizaje, en relación con la máquina y con un ser que comprende de forma artificial, no podemos dejar de comprendernos y, entonces, determinarnos en ella y con ella a nosotros mismos en ese proceso.

4. CÓMO LA TECNOLOGÍA INTELIGENTE DETERMINA LA EDUCACIÓN

Empecemos, por ejemplo, analizando el notable carácter tecnologicista y disperso del lenguaje de los currículos educativos y sus competencias, que parece haberse convertido, según Gimeno Sacristán (2008; p. 37), en “un lenguaje dominante y exclusivo” que emana de las políticas educativas y por el que “ser educado consiste en un saber hacer o capacidad para operar y realizar algo que nos hace ser más competentes. Por tanto, no se pregunta si nos hace más conscientes, responsables, justos o críticos (...). Lo que significa que a partir de las nuevas definiciones que se han dado de lo que es enseñar y aprender quedan difuminadas esas formas de ser de lo humano relacionadas con los sentidos más humanizadores de la educación. De la semántica general de los programas educativos parece desprenderse un modelo robótico de la educación del ser humano: la enseñanza es una forma de programación del ser humano para que sea capaz de realizar multitud y diversidad de tareas, a imagen y semejanza de la configuración de una máquina inteligente.

Siguiendo esta misma línea, el Plan de Acción de Educación Digital (2021-2027), adoptado el 30 de septiembre de 2020 por la Dirección General de Educación,

Juventud, Deporte y Cultura de la Comisión Europea, que establece las directrices y orientaciones sobre el uso educativo de las IA, determina que “el nuevo plan de acción de educación digital esboza la visión de la Comisión Europea de una educación digital de alta calidad, inclusiva y accesible en Europa para fomentar el desarrollo de un ecosistema educativo digital de alto rendimiento y mejorar las cibercapacidades y competencias digitales necesarias para la transformación digital”.

De hecho, hay ciertas habilidades o destrezas humanas poco tecnológicas y digitales que no son consideradas competencias por parte de las autoridades educativas porque, según Gimeno (2008; p. 40), “no describen una respuesta global del individuo a una demanda” (profesional actual). Además, las competencias se presentan como una especie de remedio último (el mecanismo perfecto) “para hacer competitivas las economías (...), sin tener que hacer más búsquedas para solucionarlo todo”.

Debemos, entonces, analizar con cautela los principios educacionales, que no educativos, que subyacen en la aplicación de los programas de IA en la práctica docente y en el aprendizaje competencial que de ello se desprende. Y observarlos como métodos científicos educativos que están siendo probados a modo de experimentación educativa o, más bien, a modo de simulacro de educación.

5. LA NUEVA IDENTIDAD DEL HUMANISMO BOT EN EDUCACIÓN

Hasta aquí hemos dejado entrever que el sistema tecnoeconómico-social del capitalismo posmoderno actual determina los nuevos y eficaces modos de formar futuros humanos competentes. Y lo hace mediante una identificación especular y simbiótica del ser inteligente humano y el ser inteligente máquina. A la vez que la reacción antiesencialista de la segunda mitad del siglo XX acababa de dilapidar las narrativas tradicionales por considerarlas mutiladoras de la subjetividad, se producía el advenimiento de la máquina de pensar para anidar en el vacío abismal que dejaba la deconstrucción de la identidad.

Por otra parte, es lógico que esto haya sucedido así, pues la nueva identidad subjetiva que constituyen las más modernas inteligencias artificiales se presenta como una retroproyección escatológica de lo humano, en el sentido de que se consideran como *speculum* extensivo del desarrollo potencial posthumano que se autoproyecta desde el pasado. Además, cuentan con el atractivo estético de lo sublime desde su nacimiento.

Para el buen funcionamiento de esta asociación simbiótica que instaura el nuevo humanismo bot, la educación resulta muy útil: a través de las distintas acciones educativas se va produciendo un sincretismo de tipo orgánico del que ambos simbiontes (el humano aprendiendo a trabajar y la máquina desarrollándose como apéndice natural) sacan buen provecho vital. Así, es normal que, como profesores, actualmente observemos que nuestro alumnado se relaciona de manera natural,

continua y directa con la inteligencia artificial para trasladarle arduas tareas de búsqueda de información o de resolución de problemas que requieren un ingente manejo de datos. Pues son precisamente este tipo de tareas para las que han sido entrenadas las máquinas electrónicas: para realizar el procesamiento y tratamiento de la información reconociendo los patrones que subyacen en ellos. Y en ese tipo de trabajo ya no podemos competir con ellas.

La educación tiene, por tanto, que redirigirse hacia el desarrollo de capacidades en las que la inteligencia artificial está lejos de ser competitiva y centrarse, más bien, en los procesos cognitivos conscientes que caracterizan a lo propiamente humano. Si realmente nos preocupan los cambios que la transformación digital está generando sobre el futuro laboral y personal de nuestro alumnado (si es que dichas esferas pueden distinguirse a estas alturas), importa hoy más que nunca amplificar la formación y el desarrollo de los aspectos más subjetivos de la cognición.

De esto son ya plenamente conscientes los expertos sobre el nuevo marco que está dibujando la globótica en el terreno empresarial y laboral. Y en este sentido sostienen, como Richard Baldwin, profesor universitario de Economía Internacional del Instituto Universitario de Altos Estudios Internacionales de Ginebra, que es importante:

“ (...) darse cuenta de que el ser humano es una ventaja y no un obstáculo. Hay cosas que la IA y los *telemigrantes* no pueden hacer y vosotros deberíais desarrollar habilidades para realizarlas, cosas en las que estar en la misma sala con otras personas es importante para hacer tu trabajo, cosas donde la intuición humana y la inteligencia emocional son importantes”¹ (201; p. 74).

Por consiguiente, resta la tarea de educar en lo todavía exclusivamente humano: la intuición, el pensamiento profundo, el juicio crítico, las habilidades sociocomunicativas, la inteligencia emocional y la creatividad.

6. LOS EFECTOS DE LA IA SOBRE EL APRENDIZAJE

El peligro está en creer que esas capacidades humanas se adquieren por estar en continua relación simbiótica con la máquina, como parece que pretenden ciertos diseños curriculares actuales. Como profesora he podido observar y analizar cómo en esa relación el alumnado adquiere características de ser autómata. A la hora de desarrollar tareas que componen cualquier proceso de aprendizaje, se dirigen directamente a las máquinas, interactúan con ellas, introducen códigos, etc., activados por la inercia del ritmo productivo bien aprendido, aminorando en ese mismo momento su capacidad comprensiva, crítica y reflexiva. Parece que reproducen

¹ Resulta curioso, cuanto menos, que, por un lado, se parte de la inteligencia artificial como modelo determinante y significante del que se desprende la posibilidad de que el ser humano llegara a ser un obstáculo para su desarrollo. Por otro lado, se utiliza la máquina para marcar un nivel inferior de humanos que trabajan a su altura (*los telemigrantes*), a diferencia del *vosotros*, refiriéndose, imagino, al público occidental lector de la revista.

esquemas conductistas de comportamiento asumidos, más bien heredados, de esa fusión dialéctica de humano y máquina.

También el uso de la inteligencia artificial para resolver problemas que tienen que ver con habilidades cognitivas como la comprensión profunda, el análisis crítico y la argumentación razonada dan como resultado pseudoformas de ideas y pensamientos asépticos construidos por estructuras gramaticales típicas y tópicas². Los algoritmos probabilísticos de la IA crean discursos de falsa filosofía que, lógicamente, se hallan y se mueven dentro de lo previsible y lo probable del pensamiento ya dado, ya elaborado, y extraído de millones de publicaciones de determinadas redes sociales populares. Por tanto, el alumno está aprendiendo junto a un pensamiento que podemos calificar de *ultraprocesado*, generado por un proceso meramente cuantitativo y probabilístico. Byung-Chul Han sostiene, en este sentido, que “la inteligencia de las máquinas entraña ante todo el peligro de que el pensamiento humano se asemeje a ella y se torne él mismo maquinal” (2022; p. 60)

Es precisamente en ese tipo de tareas cuando salen a la luz y se descubren los comprometidos sesgos y prejuicios de la máquina con la que el futuro ciudadano aprende. En tanto que sistema que se construye mediante aprendizaje automatizado, la IA va desarrollando toda una axiología de valores, definiendo por qué lo bueno es bueno y lo malo es malo a partir de modelos lingüísticos calculados. No hay neutralidad moral detrás de su proceder, pues ella sola, automáticamente, eleva a categoría ética y ontológica una amalgama de aseveraciones populares producidas en todo tipo de contextos de comunicación. Tanto es así que ella misma se ha decantado por adoptar el relativismo moral a modo de estética comercial de su propio discurso y el universalismo homogeneizador como fondo fundamental para que no la confundan con una revolucionaria trasnochada³. Y si además añadimos que la IA todavía no dispone de mecanismos serios de autoevaluación con los que elaborar un conocimiento que se constituya mediante el estudio consciente del propio conocimiento, no podemos confiar en que sus análisis críticos ni sus juicios de valor estén exentos de ideología. Pues “la inteligencia artificial no piensa porque nunca está fuera de sí misma”. (2022; p. 54)

De momento es imposible que una tecnología de cognición puramente mecánica y de decisión algorítmica sea capaz de generar un pensamiento verdaderamente original que incluya una comprensión de sí misma y del mundo. El modelo de aprendizaje de la IA tiene profundas limitaciones, puesto que no puede trascender los datos, ni generar, ni imaginar casos, ni tampoco predicciones que no sean deducibles de su conjunto de entrenamiento.

² Cuando, por ejemplo, el alumnado usa el chat GPT para “ayudarse” en la reflexión analítica y crítica de alguna cuestión que se les propone.

³ Por si acaso existe alguien que todavía no la ha comprobado, puede hacer la prueba y preguntar al Chat GPT sobre cualquier problema ético-político de actualidad. A mí concretamente no me hizo falta comprobarlo porque era el tono que se repetía exageradamente en las reflexiones escritas por mi alumnado.

7. LA EDUCACIÓN CONTINÚA

Cuando Jurjo Torres (2008; p. 145) alertaba de las ideas que se encontraban detrás del nuevo enfoque competencial de la educación se refería a la tendencia de las modernas políticas educativas a la psicologización de la educación, que dejan “al margen el análisis más crítico de los contenidos a enseñar y aprender en los centros, centrándose prioritariamente en las capacidades”. Cabe añadir que ahora ya los datos son asunto exclusivo de las máquinas y, por tanto, el aprendizaje se enfoca al desarrollo de capacidades vacías que permitan amoldarse a todos los futuros posibles (pues nadie parece saber hacia dónde nos dirigimos) y educar es diseñar contextos educativos para facilitar y estimular su desarrollo. Recuperando la concepción idealista y romántica, rousseauiana, la educación actual confía en que las estructuras cognitivas se desarrollan de manera natural y por sí solas, gracias a las metodologías de la tecnología educativa. La diferencia contemporánea es que, en lugar de partir de una perspectiva naturalista, lo hacemos desde una tecnologicista en la que ahora nos sentimos como en casa.

No puedo evitar pensar, por lo que he aprendido como profesora de Filosofía, que la mente humana se forma con un pensamiento denso, bien nutrido de experiencias, conocimientos concretos y con muchos matices particulares, pues es imposible que la conciencia se adquiera dibujando realidades vacías de sentido. Platón (2023; pp. 335,336) representó acertadamente el camino del conocimiento con el famoso símil de la línea:

“Por un lado, en la primera parte de ella el alma, sirviéndose de las cosas ante imitadas como si fueran imágenes, se ve forzada a indagar a partir de supuestos marchando no hasta un principio sino hacia una conclusión. Por otro lado, en la segunda parte, avanza hasta un principio no supuesto, partiendo de un supuesto y sin recurrir a imágenes- a diferencia del otro caso-, efectuando el camino con Ideas mismas y por medio de Ideas”.

En este ascenso dialéctico de la razón que se dirige a la intuición noética del conocimiento elevado, se encuentra la verdadera pasión viva de la capacidad humana de cuestionarse acerca de lo desconocido; y, por ello, sobre los mismos límites y fines, posibilitantes y limitantes, de un ser tecnológico que se despliega exponencialmente en torno a ella. Es necesario, entonces, que eduquemos por y para ello.

En un mundo hiperactivo y exhausto en el que “la superproducción, el superrendimiento y la supercomunicación” están provocando “reacciones (neuróticas) frente al exceso de positividad” (Byung-Chul Han, 2020; p. 21), garantizar al alumnado el tiempo necesario para pararse a pensar sobre la realidad que lo circunda resulta la acción más revolucionaria y comprometida de la vocación

del educador actual. Pararse a pensar para que el ritmo desenfrenado impuesto por la máquina no les haga caer en las garras de las radicales e inhumanas respuestas que hoy se dan “a la inquietante pregunta ¿Quién soy yo?, que siempre surge con redoblada insistencia en tiempos de crisis” (Harendt, 1984; p. 414). Permitir que los futuros ciudadanos puedan vivir con una subjetividad abierta y libre que se conoce desde su propia conciencia reflexiva y desde la que toma decisiones y participa en comunidad.

La transformación digital y el avance de las IA seguirán surcando intensamente el tiempo, modificando el espacio y el modo en que se desarrolla la educación. Y esta deberá trepar rápido por la densa selva de los futuros posibles. Mientras tanto, sigamos entrenando con el yoga (y soñando con el nirvana de la fusión del yo y la máquina) para adoptar posturas espirituales bien flexibles y resilientes, tal como reza el currículo actual de la educación.

BIBLIOGRAFÍA

Baldwin, Richard (2019), “Globalización 4.0 y el futuro laboral”, en *Economistas*, pp. 69-75.

Braidotti, Rosi (2015), *Lo posthumano*, Barcelona, Gedisa.

Dirección General de Educación, Juventud, Deporte y Cultura de la Comisión Europea (2020). *Plan de Acción de Educación Digital (2021-2027)*.

<https://education.ec.europa.eu/es/focus-topics/digital-education/action-plan>

Gimeno Sacristán, José (2008), “Diez tesis sobre la aparente utilidad de las competencias en educación.”, en *Educar en competencias, ¿qué hay de nuevo?*, Madrid, Morata.

Han, Byung-Chul (2020), *La sociedad del cansancio*, Barcelona, Herder.

Han, Byung-Chul (2022), *No-cosas. Quiebras del mundo de hoy*, Barcelona, Taurus.

Harendt, Hannah (1974), *Los orígenes del totalitarismo*, Madrid, Taurus.

Heidegger, Martin (1998), *El ser y el tiempo*, Madrid, Fondo de cultura económica.

Platón (2023), *República*, trad. Conrado Eggers Lan, Barcelona, Gredos.

Quintana Cabanas, José María (1988), *Teoría de la Educación. Concepción antinómica de la educación*, Madrid, Dykinson.

Torres Santomé, Jurjo (2008), “Obviando el debate sobre la cultura en el sistema educativo: cómo ser competentes sin conocimientos”, en *Educar en competencias, ¿qué hay de nuevo?*, Madrid, Morata.

El papel de la Inteligencia Artificial en la Educación: Explorando sus Ventajas y Desafíos. Chat GPT 3.5

The role of the Artificial Intelligence in Education: Exploring the advantages and challenges. Chat GPT 3.5

JAVIER IZQUIERDO

IES Profesor Martín Miranda C / María Alonso s/n
38320 La Cuesta - La Laguna
jizqrey@canariaseducacion.es

Recibido: 02/09/2024 Aceptado: 20/11/2024

Cómo citar: Izquierdo, Javier, "El papel de la Inteligencia Artificial en la Educación: explorando sus ventajas y desafíos. Chat GPT 3.5.", *Tabanque. Revista pedagógica*, 36 (2024): 29-38.

DOI: <https://doi.org/10.24197/trp.36.2024.29-38>

Resumen: Este artículo examina las ventajas y desventajas de la integración de la Inteligencia Artificial (IA) en la educación, destacando cómo la personalización del aprendizaje, el acceso a recursos educativos, el feedback instantáneo y la automatización de tareas administrativas son beneficios clave ofrecidos por la IA. Sin embargo, se plantean preocupaciones éticas sobre la privacidad de los datos y el posible desplazamiento de empleos. En este contexto, se destaca la importancia de abordar estos desafíos para maximizar los beneficios de la IA en la educación, mientras se mitigan sus posibles riesgos.

Palabras clave: Educación, Inteligencia Artificial, Automatización, Personalización, Retroalimentación.

Abstract: This article examines the advantages and disadvantages of integrating Artificial Intelligence (AI) into education, highlighting how personalized learning, access to educational resources, instant feedback, and administrative task automation are key benefits offered by AI. However, ethical concerns regarding data privacy and potential job displacement are raised. In this context, the importance of addressing these challenges to maximize the benefits of AI in education while mitigating potential risks is emphasized.

Keywords: Education, Artificial Intelligence, Automation, Personalization, Feedback.

Sumario: 1. Introducción; 2. Ventajas de la IA en Educación; 3. Inconvenientes del uso de la IA en Educación; 4. Conclusiones

Summary: 1. Introduction; 2. IA Advantages in Education; 3. Disadvantages of using IA in Education; 4. Conclusions

1. INTRODUCCIÓN

La integración de la Inteligencia Artificial (IA) en el ámbito educativo ha surgido como un área de interés y debate en la comunidad educativa y tecnológica en las últimas décadas. La IA, definida como la capacidad de las máquinas para realizar

tareas que requieren inteligencia humana, ha demostrado tener un potencial transformador en diversos campos, y la educación no es una excepción. Desde la personalización del aprendizaje hasta la automatización de tareas administrativas, la IA está cambiando la forma en que enseñamos y aprendemos.

En un mundo cada vez más digitalizado y globalizado, las tecnologías de IA ofrecen una serie de oportunidades para mejorar la educación y abordar algunos de los desafíos persistentes que enfrentan los sistemas educativos en todo el mundo. La capacidad de la IA para analizar grandes cantidades de datos, identificar patrones y ofrecer recomendaciones personalizadas ha abierto nuevas posibilidades para adaptar la enseñanza y el aprendizaje a las necesidades individuales de cada estudiante. Esto no solo permite una experiencia educativa más personalizada, sino que también puede mejorar la eficiencia y la efectividad del proceso de aprendizaje.

Sin embargo, junto con las promesas de la IA en la educación, también surgen una serie de desafíos y consideraciones éticas. Desde preocupaciones sobre la privacidad de los datos hasta el desplazamiento de empleos, la integración de la IA plantea una serie de preguntas importantes sobre cómo garantizar que estas tecnologías se utilicen de manera ética y equitativa en el ámbito educativo.

En esta exploración de las ventajas y desventajas del uso de la IA en educación, es crucial considerar una variedad de perspectivas y reflexionar sobre cómo podemos aprovechar al máximo el potencial de estas tecnologías mientras mitigamos los posibles riesgos y desafíos. Al hacerlo, podemos trabajar hacia un futuro en el que la IA mejore significativamente la experiencia educativa y promueva el acceso equitativo a una educación de calidad para todos.

2. VENTAJAS DE LA IA EN EDUCACIÓN

2. 1. Personalización del Aprendizaje

La personalización del aprendizaje es una de las principales ventajas de la integración de la Inteligencia Artificial (IA) en la educación. Gracias a los algoritmos avanzados y la capacidad de procesamiento de datos, la IA puede adaptar el contenido educativo y las experiencias de aprendizaje según las necesidades individuales de cada estudiante. Esto significa que los materiales de estudio, las actividades y las evaluaciones pueden ser ajustados en tiempo real para abordar el ritmo de aprendizaje, el estilo de aprendizaje y las áreas de interés específicas de cada estudiante.

La personalización del aprendizaje permite que los estudiantes avancen a su propio ritmo, lo que puede ser especialmente beneficioso para aquellos que requieren apoyo adicional o desafíos más avanzados. Los estudiantes pueden recibir contenido relevante y adecuado a su nivel de habilidad, lo que les ayuda a mantenerse comprometidos y motivados en su proceso de aprendizaje. Además, la IA puede identificar áreas de dificultad o lagunas en el conocimiento de un estudiante y

proporcionar recursos adicionales o actividades de refuerzo para fortalecer su comprensión.

Además, la personalización del aprendizaje a través de la IA permite a los educadores obtener información valiosa sobre el progreso y el rendimiento de cada estudiante. Los datos recopilados por los sistemas de IA pueden ayudar a los educadores a identificar patrones de aprendizaje, identificar áreas de fortaleza y debilidad, y adaptar sus enfoques de enseñanza en consecuencia. Esto facilita una enseñanza más efectiva y centrada en el estudiante, lo que puede mejorar los resultados académicos y el compromiso de los estudiantes.

2. 2. Acceso a Recursos Educativos

La integración de la Inteligencia Artificial (IA) en la educación ofrece una amplia gama de recursos educativos accesibles en cualquier momento y lugar. Los avances en tecnología han permitido el desarrollo de plataformas en línea impulsadas por IA que ofrecen acceso a una variedad de materiales de estudio, tutoriales interactivos y herramientas de aprendizaje. Esta disponibilidad de recursos educativos en línea elimina las barreras geográficas y temporales, permitiendo que los estudiantes accedan a contenido educativo desde cualquier lugar y en cualquier momento.

Uno de los mayores beneficios del acceso a recursos educativos impulsados por IA es la democratización del aprendizaje. Independientemente de su ubicación geográfica o su situación socioeconómica, los estudiantes tienen la oportunidad de acceder a materiales educativos de alta calidad y participar en experiencias de aprendizaje enriquecedoras. Esto reduce la disparidad en el acceso a la educación y ofrece oportunidades equitativas para todos los estudiantes, independientemente de sus circunstancias individuales.

Además, los recursos educativos basados en IA pueden adaptarse a las necesidades y preferencias de cada estudiante. Los algoritmos de IA pueden analizar el progreso y el desempeño de un estudiante, recomendando contenido relevante y actividades personalizadas para fortalecer su comprensión. Esta capacidad de personalización garantiza que cada estudiante reciba el apoyo y los recursos adecuados para maximizar su aprendizaje y desarrollo.

Otro aspecto positivo del acceso a recursos educativos impulsados por IA es su capacidad para mantenerse actualizados y relevantes. La IA puede analizar constantemente datos y tendencias en el campo de la educación, identificando nuevas investigaciones, metodologías de enseñanza y recursos educativos innovadores. Esto garantiza que los estudiantes tengan acceso a contenido actualizado y de vanguardia que refleje las últimas prácticas y avances en su campo de estudio.

2. 3. Feedback Instantáneo

Una de las ventajas más destacadas de la integración de la Inteligencia Artificial (IA) en la educación es su capacidad para proporcionar feedback instantáneo a los estudiantes. Tradicionalmente, el proceso de evaluación y retroalimentación en el aula puede llevar tiempo, lo que puede retrasar el progreso del estudiante y dificultar la identificación de áreas de mejora. Sin embargo, con la IA, este proceso se agiliza significativamente.

Los sistemas de evaluación basados en IA pueden analizar respuestas de manera rápida y precisa, ofreciendo retroalimentación inmediata sobre el desempeño del estudiante. Esto permite a los estudiantes recibir comentarios detallados sobre su trabajo en tiempo real, lo que les permite corregir errores y mejorar su comprensión de manera instantánea. Además, el feedback instantáneo promueve un ciclo de aprendizaje más dinámico y efectivo, ya que los estudiantes pueden abordar áreas problemáticas de manera inmediata, antes de que se arraiguen malentendidos o conceptos erróneos.

Además, la retroalimentación instantánea proporcionada por sistemas de IA puede ser altamente personalizada y adaptada a las necesidades individuales de cada estudiante. Los algoritmos de IA pueden identificar patrones en las respuestas de los estudiantes y ofrecer comentarios específicos y contextualizados para cada uno. Esto permite una enseñanza más diferenciada y centrada en el estudiante, que se ajusta a las fortalezas y debilidades individuales de cada estudiante.

Otro aspecto positivo del feedback instantáneo es su capacidad para mejorar la motivación y el compromiso de los estudiantes. Al recibir retroalimentación inmediata sobre su desempeño, los estudiantes pueden sentirse más involucrados en el proceso de aprendizaje y más motivados para mejorar. Además, la retroalimentación positiva y constructiva proporcionada por sistemas de IA puede aumentar la autoestima y la confianza de los estudiantes, lo que puede tener un impacto positivo en su rendimiento académico a largo plazo.

2. 4. Automatización de Tareas Administrativas

La automatización de tareas administrativas es otra ventaja significativa de la integración de la Inteligencia Artificial (IA) en la educación. Los procesos administrativos en el ámbito educativo, como la gestión de registros, la programación de clases y la evaluación de exámenes, pueden ser laboriosos y consumir mucho tiempo para los educadores y el personal administrativo. Sin embargo, la IA puede simplificar y agilizar estos procesos, liberando tiempo y recursos que pueden ser dedicados a actividades más significativas.

Los sistemas de IA pueden manejar una variedad de tareas administrativas de manera eficiente y precisa. Por ejemplo, los sistemas de gestión del aprendizaje basados en IA pueden automatizar la creación y distribución de materiales de clase, el seguimiento del progreso del estudiante y la generación de informes de desempeño.

Esto reduce la carga administrativa sobre los educadores, permitiéndoles centrarse más en la enseñanza y el apoyo directo a los estudiantes.

Además, la automatización de tareas administrativas mediante IA puede mejorar la precisión y la consistencia en la gestión de datos y registros educativos. Los sistemas de IA pueden identificar y corregir errores de manera automática, reduciendo la probabilidad de errores humanos y garantizando la integridad de la información. Esto mejora la eficiencia operativa y reduce el riesgo de problemas relacionados con la gestión de datos, como pérdida de registros o información incorrecta.

Otro beneficio de la automatización de tareas administrativas es su capacidad para optimizar los recursos educativos y mejorar la planificación escolar. Los algoritmos de IA pueden analizar datos históricos y tendencias para predecir la demanda de cursos, asignar recursos de manera eficiente y optimizar los horarios de clases. Esto garantiza una distribución equitativa de recursos y una mejor utilización del tiempo y el espacio escolar, beneficiando tanto a estudiantes como a educadores.

2. 5. Identificación de Patrones de Aprendizaje

La capacidad de la Inteligencia Artificial (IA) para identificar patrones de aprendizaje es una ventaja significativa en el ámbito educativo. Mediante el análisis de grandes volúmenes de datos, la IA puede detectar tendencias y correlaciones en el comportamiento y el rendimiento de los estudiantes, proporcionando información valiosa para mejorar la enseñanza y el aprendizaje.

Uno de los principales beneficios de la identificación de patrones de aprendizaje es su capacidad para personalizar la experiencia educativa. Los algoritmos de IA pueden analizar el progreso de cada estudiante y identificar áreas de fortaleza y debilidad, así como preferencias de aprendizaje individuales. Esta información permite a los educadores adaptar su enfoque de enseñanza para satisfacer las necesidades específicas de cada estudiante, maximizando así su potencial de aprendizaje.

Además, la identificación de patrones de aprendizaje a través de la IA puede ayudar a predecir el rendimiento académico y las tendencias de éxito de los estudiantes. Los algoritmos de IA pueden analizar datos históricos y factores predictivos para identificar a los estudiantes en riesgo de dificultades académicas o deserción escolar. Esta información permite a los educadores intervenir de manera proactiva, proporcionando apoyo adicional y recursos para ayudar a los estudiantes a alcanzar su máximo potencial.

Otro aspecto positivo de la identificación de patrones de aprendizaje es su capacidad para mejorar la efectividad de las estrategias de enseñanza. Al analizar datos de múltiples fuentes, como resultados de exámenes, actividades en línea y participación en clase, la IA puede identificar enfoques pedagógicos que sean más efectivos para grupos específicos de estudiantes o áreas temáticas. Esto permite a los

educadores ajustar sus métodos de enseñanza en tiempo real, optimizando así el proceso de aprendizaje.

3. INCONVENIENTE DEL USO DE LA IA EN EDUCACIÓN

3. 1. Desafíos Éticos y de Privacidad

La integración de la Inteligencia Artificial (IA) en el ámbito educativo plantea desafíos éticos y preocupaciones relacionadas con la privacidad de los datos. A medida que las instituciones educativas recopilan grandes cantidades de información sobre los estudiantes, incluyendo su rendimiento académico, comportamiento en línea y preferencias de aprendizaje, surge la cuestión de cómo se utilizarán y protegerán estos datos.

Uno de los principales dilemas éticos radica en la recopilación y el uso de datos personales para alimentar algoritmos de IA. Si bien estos algoritmos pueden ser efectivos para personalizar el aprendizaje y proporcionar feedback individualizado, también plantean preocupaciones sobre la invasión de la privacidad y el riesgo de discriminación algorítmica. Existe el peligro de que los algoritmos de IA puedan perpetuar sesgos existentes en los datos, lo que podría resultar en decisiones injustas o discriminación contra ciertos grupos de estudiantes.

Además, la creciente dependencia de la IA en la educación plantea interrogantes sobre quién tiene acceso y control sobre los datos recopilados. Las empresas y proveedores de tecnología que desarrollan y operan sistemas de IA pueden tener intereses comerciales que influyan en la forma en que se recopilan, almacenan y utilizan los datos de los estudiantes. Esto plantea preocupaciones sobre la transparencia y la responsabilidad en el manejo de la información personal, así como la posibilidad de que los estudiantes pierdan el control sobre su propia privacidad y datos.

3. 2. Dependencia Tecnológica

La creciente dependencia de la Inteligencia Artificial (IA) en el ámbito educativo plantea preocupaciones sobre la pérdida de habilidades básicas y la sobrevaloración de la tecnología en detrimento de otras formas de aprendizaje. Si bien la IA puede ofrecer herramientas poderosas para mejorar el proceso educativo, existe el riesgo de que los estudiantes se vuelvan demasiado dependientes de estas tecnologías, en lugar de desarrollar habilidades fundamentales como el pensamiento crítico y la resolución de problemas.

La introducción generalizada de sistemas de IA en las aulas puede fomentar una mentalidad de "solución rápida", donde los estudiantes confían en las respuestas y sugerencias proporcionadas por la tecnología en lugar de trabajar a través de problemas de manera independiente. Esto puede conducir a una disminución en la

capacidad de los estudiantes para enfrentar desafíos complejos y adaptarse a situaciones nuevas y cambiantes fuera del entorno digital.

Además, la dependencia excesiva de la tecnología puede llevar a una brecha en las habilidades digitales y analíticas de los estudiantes. Aquellos que carecen de acceso a tecnologías impulsadas por IA o que no reciben una educación equitativa en el uso de estas herramientas pueden quedarse rezagados en un mundo cada vez más digitalizado. Esto puede agravar las desigualdades existentes y perpetuar la exclusión de ciertos grupos de estudiantes.

En última instancia, es crucial encontrar un equilibrio entre el uso de la IA como una herramienta complementaria en la educación y la promoción de habilidades fundamentales que no dependan exclusivamente de la tecnología. Los educadores deben fomentar un enfoque equilibrado que combine el uso de la IA con métodos de enseñanza tradicionales, permitiendo a los estudiantes desarrollar tanto habilidades tecnológicas como habilidades cognitivas y socioemocionales esenciales para su éxito futuro.

3. 3. Falta de Personalización Real

A pesar de las promesas de personalización del aprendizaje, la implementación de la Inteligencia Artificial (IA) en la educación puede enfrentar desafíos significativos en términos de proporcionar una verdadera personalización para cada estudiante. Si bien los sistemas de IA pueden analizar datos y patrones de aprendizaje para adaptar el contenido y las actividades, existe el riesgo de que esta personalización sea superficial o limitada en su alcance.

Una de las limitaciones clave radica en la complejidad del proceso educativo y las múltiples variables que influyen en el aprendizaje de un estudiante. Si bien la IA puede tener éxito en identificar patrones generales de aprendizaje, puede tener dificultades para capturar las sutilezas y la individualidad de cada estudiante. Factores como el contexto socioeconómico, el entorno familiar y las preferencias personales pueden influir en el proceso de aprendizaje de manera única para cada individuo, lo que dificulta la creación de un enfoque verdaderamente personalizado.

Además, la falta de retroalimentación humana puede limitar la eficacia de la personalización impulsada por IA. Si bien los sistemas de IA pueden proporcionar feedback instantáneo sobre el desempeño del estudiante, carecen de la capacidad de empatía y comprensión contextual que caracteriza a la interacción humana. Esto puede resultar en una experiencia de aprendizaje menos satisfactoria para algunos estudiantes, especialmente aquellos que se benefician de la orientación y el apoyo personalizado de un educador.

3. 4. Desigualdad de Acceso

La integración de la Inteligencia Artificial (IA) en la educación corre el riesgo de ampliar la brecha digital y la desigualdad de acceso a la educación. Si bien la IA puede ofrecer beneficios significativos en términos de personalización del aprendizaje y acceso a recursos educativos, su implementación puede estar limitada por factores como la disponibilidad de tecnología y la conectividad a Internet.

Las comunidades marginadas o con recursos limitados pueden enfrentar barreras adicionales para beneficiarse de las tecnologías impulsadas por IA. La falta de acceso a dispositivos digitales adecuados, conectividad a Internet confiable y capacitación en habilidades tecnológicas puede excluir a estos grupos de estudiantes de los beneficios de la educación digitalizada. Esto puede agravar las disparidades educativas existentes y perpetuar la exclusión social y económica.

Además, existe el riesgo de que la implementación de la IA en la educación privilegie a aquellos con acceso a recursos tecnológicos avanzados, creando una brecha aún mayor entre aquellos que tienen acceso a tecnología de vanguardia y aquellos que no. Esto puede generar una división digital entre los estudiantes y contribuir a la desigualdad de oportunidades en el acceso a una educación de calidad.

Para abordar estos desafíos, es fundamental adoptar un enfoque equitativo en la implementación de la IA en la educación, garantizando que todos los estudiantes tengan acceso igualitario a tecnología y recursos digitales. Esto puede implicar inversiones en infraestructura tecnológica en comunidades desfavorecidas, programas de capacitación en habilidades digitales y políticas que promuevan la inclusión y la equidad en el acceso a la educación digitalizada. Solo mediante un enfoque inclusivo y equitativo podemos aprovechar todo el potencial de la IA para mejorar la educación y reducir las disparidades educativas.

3. 5. Desplazamiento de Empleos

La automatización impulsada por la Inteligencia Artificial (IA) en el ámbito educativo plantea preocupaciones sobre el desplazamiento de empleos. A medida que los sistemas de IA se utilizan para automatizar tareas administrativas y de enseñanza, existe el riesgo de que ciertos roles educativos sean redundantes o requieran menos personal.

La implementación generalizada de la IA en la educación podría reducir la demanda de ciertos puestos de trabajo, como administradores escolares, personal de apoyo administrativo y, en algunos casos, incluso maestros. Los sistemas de IA pueden asumir tareas como la gestión de registros, la programación de clases y la evaluación de exámenes de manera más eficiente y a menor costo que el personal humano, lo que podría conducir a una disminución en la necesidad de estos roles tradicionales.

Además, existe el riesgo de que la automatización de tareas educativas mediante IA contribuya a la desprofesionalización de la enseñanza. Si bien la tecnología puede ser una herramienta poderosa para complementar la labor educativa, no puede

reemplazar completamente la experiencia y la habilidad de los educadores humanos. La sobredependencia en la tecnología para la enseñanza y la evaluación puede reducir el valor percibido de la profesión docente y socavar la calidad de la educación.

Para mitigar los efectos negativos del desplazamiento de empleos causado por la IA en la educación, es necesario adoptar un enfoque proactivo que involucre la reeducación y la reorientación profesional de los trabajadores afectados. Los educadores y el personal administrativo pueden necesitar adquirir nuevas habilidades y competencias para adaptarse a un entorno educativo cada vez más digitalizado. Además, es importante explorar cómo la IA puede ser utilizada para mejorar la eficiencia y la efectividad del personal educativo en lugar de reemplazarlo por completo, promoviendo así una coexistencia armoniosa entre la tecnología y los recursos humanos en el ámbito educativo.

4. CONCLUSIONES

En conclusión, si bien la Inteligencia Artificial ofrece numerosas ventajas en el ámbito educativo, desde la personalización del aprendizaje hasta la automatización de tareas administrativas, su implementación también plantea importantes desafíos que deben abordarse de manera cuidadosa y equitativa. Es fundamental que los educadores, los responsables políticos y la sociedad en general reflexionen sobre el papel de la IA en la educación y trabajen juntos para maximizar sus beneficios y mitigar sus riesgos.

BIBLIOGRAFÍA

"Mi capacidad para generar respuestas se basa en un amplio conjunto de datos que abarca una variedad de fuentes, incluidos libros, artículos académicos, sitios web confiables y otras publicaciones relacionadas con el tema. Estas fuentes pueden incluir material educativo, investigaciones científicas, documentos gubernamentales y mucho más. Además, mi entrenamiento se basa en una amplia gama de conocimientos acumulados a lo largo del tiempo, lo que me permite ofrecer respuestas informativas y precisas sobre una variedad de temas, incluido el uso de la Inteligencia Artificial en la educación. Sin embargo, ten en cuenta que como modelo de lenguaje, no tengo acceso a datos en tiempo real ni puedo acceder a fuentes específicas utilizadas en la generación de respuestas. En cambio, mi conocimiento se basa en el texto que se me ha proporcionado durante mi entrenamiento."

Bibliografía recomendada por Chat GPT 3.5

- Khan, A. I., Shah, A. S., & Parekh, K. G. (2020). An Overview of Artificial Intelligence in Education. In *Artificial Intelligence in Engineering* (pp. 371-385). Springer, Singapore.
- Siemens, G., & Baker, R. S. (2012). Learning analytics and educational data mining: towards communication and collaboration. In *Proceedings of the 2nd International Conference on Learning Analytics and Knowledge* (pp. 252-254). Association for Computing Machinery.
- Papamitsiou, Z., & Economides, A. A. (2014). Learning analytics and educational data mining: An overview of current state of the art. In *Proceedings of the 6th International Conference on Education and New Learning Technologies* (pp. 5844-5853). IATED.
- Lane, H. C., & Hase, P. (2015). The global landscape of AI in education. *Journal of Learning Analytics*, 2(4), 23-39.
- Baker, R. S., & Inventado, P. S. (2014). Educational data mining and learning analytics. In *Handbook of Educational Data Mining* (pp. 61-75). CRC Press.
- Graesser, A. C., Chipman, P., Haynes, B. C., & Olney, A. (2005). AutoTutor: An intelligent tutoring system with mixed-initiative dialogue. *IEEE Transactions on Education*, 48(4), 612-618.
- Beck, J. E., & Woolf, B. P. (2013). Knowledge engineering tools for reasoning with scientific misconceptions. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 23(1-4), 25-61.
- Vasalou, A., Joinson, A. N., Bänziger, T., Goldie, P., & Pitt, J. (2008). Avatars in social media: Balancing accuracy, playfulness and embodied messages. *International Journal of Human-Computer Studies*, 66(11), 801-811.
- Koedinger, K. R., & Corbett, A. T. (2006). Cognitive tutors: Technology bringing learning science to the classroom. *The Cambridge Handbook of the Learning Sciences*, 61-78.
- Lane, H. C., Yacef, K., & Mostow, J. (2015). *Advances in Intelligent Tutoring Systems*. Springer.

Humanismo y subjetividades en una Educación dirigida por la Inteligencia Artificial

Humanism and subjectivity in an Artificial Intelligence-led education

LUIS JULIÁN MAS TORRECILLAS

IES Profesor Martín Miranda C / María Alonso s/n
38320 La Cuesta - La Laguna

lmastor@canariaseducacion.es

Recibido: 15/09/2024 Aceptado: 22/10/2024

Cómo citar: Mas Torrecillas, Luis Julián, "Humanismo y subjetividades en una educación dirigida por la Inteligencia Artificial.", *Tabanque. Revista pedagógica*, 36 (2024): 39-48.

DOI: <https://doi.org/10.24197/trp.36.2024.39-48>

Resumen: El artículo de revisión se orienta hacia el nuevo horizonte que plantea el uso de sistemas de Inteligencia Artificial en la educación actual, comenzando por una revisión histórico antropológica de la escuela, desde su aparición como institución en la era industrial hasta nuestros días. Así mismo, hace un repaso por los problemas que se crean en las subjetividades e intersubjetividades de los sujetos educativos y se plantea cual es el fin de la educación y como afecta la llegada de las IA a este ecosistema. Por último, se repasa la interacción entre la enseñanza y la finalidad de las humanidades en este contexto hipertecnológico.

Palabras clave: Humanidades; Inteligencia Artificial; Educación; Subjetividades; Intersubjetividades

Abstract: The review article is oriented towards the new horizons posed by the use of Artificial Intelligence systems in current (today's) education, beginning with a historic-anthropological review of the school, from its inception as an institution in the industrial era to our time. Furthermore, it does an overview of the problems generated in subjectivity and intersubjectivity of the educational subjects and ponders the purpose of education and the affectation of the introduction of AI in the ecosystem. To conclude, the interaction between teaching and the aim of humanities in this hyper-technological context is reviewed.

Keywords: Humanism; Artificial Intelligence; Education; Subjectivity; Intersubjectivity

Sumario: 1. De la industrialización al ágora digital; 2. Subjetividad e intersubjetividad; 3. La IA educación y humanidades; 4. ¿Hacia unas nuevas humanidades?

Summary: 1. From industrialization to digital Agora; 2. Subjectivity and intersubjectivity; 3. IA, education and humanities; 4. Moving towards new humanities?

Hasta hace poco, hablar de Inteligencia artificial (IA en adelante) era hablar de ciencia ficción, robots con comportamientos humanos salidos de la imaginación de Isaac Asimov o Arthur C. Clark. Sin darnos cuenta, y de una manera ineludible, vivimos con estos robots (no antropomorfizados, de

momento), están en todas partes, incluso en una de nuestras más protegidas y vetustas instituciones, la educación pública. Debemos transitar esta nueva, aunque (predicha) situación e intentar no caer en errores del pasado o posicionarnos ante la nueva tecnología como luditas contemporáneos.

No cabe duda de que nos encontramos en una nueva era donde “lo humano” se ve superado por la tecnología. Sabemos desde el surgimiento de nuestra especie que somos imperfectos y durante todo el devenir histórico hemos ido solucionando esas imperfecciones y carencias mediante la tecnología, por lo tanto, no se nos plantea un nuevo dilema, es la continuación de uno tan viejo como la propia humanidad. La novedad radica en que, en este caso, la tecnología ha llegado al punto que nos puede modificar físicamente y complementarnos (o en un caso extremo sustituirnos) intelectualmente: “La informática ya no se ocupa de los computadores, sino de la vida misma” (Negroponte, 1995). Así, muchas de las “limitaciones” del ser humano son vistas como debilidades e intentamos superar estos obstáculos de tipo orgánico mediante la tecnología.

La IA es una más de estas nuevas mejoras que se nos ofrece en muchos ámbitos, entre ellos el que me ocupa en este artículo, la educación. El ser humano sueña con descargar e insertarse paquetes de datos directamente al cerebro y poder conocer, como si de Matrix se tratase, alguna materia en profundidad. Aunque esto fuera posible, no sabemos si el conocimiento implantado sería útil para ese ser humano o no serviría más allá de la acumulación de datos sobre una materia. Este es un poco el planteamiento que nos ofrece la IA, una base de datos, evidentemente utilísima, pero sin una capacidad hermenéutica.

Esto es precisamente, la hermenéutica, lo que parece que hará que las humanidades sobrevivan y este tipo de estudios siga siendo necesarios en el futuro. De momento, no hay IA capaz de interpretar datos y, a partir de esa interpretación, crear nuevos. No podemos descartar que en el futuro se consiga, pero, por ahora, no parece probable. Queda claro, pues, que la información no garantiza el conocimiento, ni mucho menos la formación humana: “el conocimiento implica información interiorizada y adecuadamente integrada en las estructuras cognitivas del sujeto” (Adell, 1997).

Las instituciones educativas por todo el mundo se encuentran en una encrucijada de vital transcendencia y, ante la cual, Paula Sibilia plantea que la sociedad debe decidir qué tipo de cuerpos y subjetividades quiere producir hoy en día pensando en nuestro presente y futuro como sociedad y, en consecuencia, ¿qué tipo de escuela necesitamos para esto? (Sibilia, 2012).

Tenemos abierto un frente de vital importancia. ¿Cuál es la función de la educación? ¿Qué tipo de personas queremos formar? ¿Queremos que el proceso de enseñanza y aprendizaje se digitalice hasta el punto de ser dirigido por una IA? ¿Es la educación una mera transmisión de conocimientos en bruto? ¿La socialización tradicional ha muerto y la socialización digital es suficiente? ¿También en la niñez y la adolescencia? ¿Qué consecuencias psicológicas y

sociales puede tener este tipo de educación? ¿Es la IA un ente completamente neutral?... La lista de preguntas es interminable y mutable en cuanto las IA evolucionan a un ritmo casi tan rápido como nuestra capacidad para plantear preguntas, y de difícil respuesta a corto plazo.

1. DE LA INDUSTRIALIZACIÓN AL ÁGORA DIGITAL

La escuela como la conocemos hoy surge del proceso histórico de la revolución industrial y con un propósito muy concreto que no es otro que el de crear unos cuerpos y subjetividades estrechamente ligados a la mentalidad de la época y el modo de producción de esta. No nos debe sorprender que ya durante esta época inicial parte del debate se centrarse en la finalidad de la educación: pensaban si deberían educar a los niños para producir en un sistema fabril o educarlos con un propósito más elevado, como eran los de la igualdad, fraternidad y democracia. Para este alto cometido hacia falta poner en marcha una serie de mecanismos por los que los estados tuvieron que asumir la responsabilidad de educar a los futuros ciudadanos en estos valores.

Foucault además de lo anterior nos habla de cómo se impone la moral burguesa junto a este gran artefacto político, económico y social que es la escuela, y cómo para que este artefacto sociotécnico comenzara a funcionar hacían falta ciertos tipos de cuerpos infantiles para que estos se constituyeran “como una pieza de una máquina” (Foucault, 2002). Con este tipo de educación y los cuerpos y subjetividades que producía, la sociedad, al menos la occidental, se dirigiría hasta el entonces incuestionable progreso universal, con unas instituciones de educación y protección que se convierten en la base de una sociedad industrial paternalista y cuyo centro de poder gravita en torno a la familia nuclear.

En la sociedad del S.XXI se produce una desinstitucionalización donde estas figuras de autoridad -estado, familia, padre, escuela- se debilitan y provocan un proceso de refiguración de las subjetividades.

Este proceso produce un gran cambio entre la sociedad actual y la industrial, haciéndolas diferir completamente en cuanto a mentalidad, objetivos, sistema de producción, etc. Esto permea y resquebraja la escuela actual. No ha sido algo rápido, sino que el proceso de cambio se ha ido fraguando a lo largo de la historia reciente y dando paso a una sociedad capitalista desarrollada donde no hay cabida para estos ciudadanos de la época industrial. Hoy en día prima la interconexión, el marketing, el espíritu empresarial, el culto a la performance y al individualismo, todo medido en términos de costo-beneficio.

Por esto se nos vuelve a plantear la vieja dicotomía de si preparar en nuestras escuelas para esta nueva sociedad postindustrial o seguir manteniendo un concepto más elevado. Lo que está claro es que han surgido nuevos sujetos y con nuevas subjetividades que no encajan en la escuela tradicional, que ha cambiado

a un ritmo inferior a la sociedad, posiblemente debido a su propia naturaleza conservadora y en parte autoritaria.

Las administraciones han hecho durante los últimos años un ímprobo esfuerzo para adaptar las aulas y a los docentes a las TIC, pero el ritmo es tal que estas quedan obsoletas en el momento en que los centros las adquieren. Con la formación de los docentes pasa lo mismo. Hoy en día, con la llegada de la IA, el proceso al que nos enfrentamos es parecido al de la implantación de las TIC, pero ahora la comunidad educativa tiene un ejemplo reciente con luces y sombras con el que comparar y no se dejará deslumbrar tan fácilmente por las bondades, que las tiene, de esta nueva tecnología, que nos vuelven a vender como salvadora de la educación, una ayuda para las tareas más tediosas y automatizadas de los docentes y el cambio de paradigma que necesita el alumnado para sentirse motivado y productivo en el aula o en el contexto donde esta nueva educación tenga lugar.

2. SUBJETIVIDAD E INTERSUBJETIVIDAD

En un contexto formativo podríamos definir la subjetividad como el proceso de construcción del sujeto, por un lado; construcción del yo en un contexto (tiempo, espacio), por otro, y, por último, su relación con un macro contexto o complejo social, cultural y político con tensiones y contradicciones. Este proceso de reconfiguración se expresa más contundentemente en los cuerpos, lenguajes y experiencias de los niños y niñas. (Amador, 2013).

Podemos definir la intersubjetividad como el vínculo entre sujetos cada uno con su peculiar identidad, que necesitan reconocerse entre ellos y a los demás para posicionarse en la sociedad, en el sistema educativo y en este caso en un entorno educativo digital y “dirigido por la IA”.

También Amador nos habla del antiguo concepto de “ambiente de aprendizaje”, refiriéndose al conjunto de condiciones favorables incorporadas al aula para lograr motivación y buen desempeño en los estudiantes. Sin embargo, nos advierte de la superación de este, dado que en relación con el fenómeno transmedia se vinculan a la ecología de medios, esto es, “un conjunto de lenguajes, saberes y prácticas que surgen a partir de la coexistencia de medios, mediaciones y contenidos que rodean la vida de los niños y las niñas. Sin duda el ambiente de aprendizaje va más allá del aula y la escuela” (Amador, 2013).

La educación, pues, sale del aula para entrar en el Ágora digital donde las reglas cambian por completo:

el ágora digital, con el internet como su herramienta y con las nuevas tecnologías que la desarrollan, y en la cual circulan economía, política, cultura, educación, en fin, la sociedad. La otra ágora ateniense, espacio público que marcó el nacimiento de la democracia donde el mundo de su tiempo se podía oír y expresar, se siente ahora en internet y se dinamiza con las redes sociales, el

espacio de todos y para todos. (Barrios Tao, Parra Rozo, & Siciliani Barraza, 2015)

Nos encontramos, pues, ante cibersujetos (o ciberalumnos) con identidades digitalizadas y transformados en datos, convocados a exhibirse en las pantallas cada vez más omnipresentes e interconectadas (Sibilia, 2012), ya que esta exhibición es la clave para encontrarse incluidos en el mercado. Exhibir una identidad es un valor de cambio y las empresas están más que dispuestas a mercadear y tratar con esos datos que se ofrecen de una manera tan fácil. Los modelos identitarios ya no son impuestos por los métodos tradicionales de la biopolítica, sino que hoy en día forman parte de lo consumible y deseable, y, como tales, son, a su vez, descartables. Hablamos de subjetividades *prêt-à-porter* (Guattari & Rolnik, 2006).

Estas subjetividades, pues, son las que nos encontramos en una educación asistida por IA o incluso dirigida por ella. Se plantea, en este punto, otra vez, cuál va a ser la función de la educación, si lo que queremos es educar a los niños y niñas para ser más humanos, en relaciones sociales tradicionales (realidad social) o en unas mediadas por IA. No debemos perder de vista que, en una enseñanza mediada por IA, el alumnado crearía un avatar con el que se movería y relacionaría con los demás alumnos y con la IA. Estos avatares son modelos de personalidad descartables y efímeros, tienen un uso concreto y una vez cumplida su función se pueden descartar; incluso si no cumple su función se podría modificar o reemplazar completamente. Esto podría producir una fractura entre el sujeto social y el sujeto digital con graves distorsiones en el plano de su propia subjetividad y consecuencias también en la manera de relacionarse con su entorno (intersubjetividad), más si cabe teniendo en cuenta que estamos hablando de la etapa formativa, que debería ser donde se configure esta identidad individual y colectiva: “Las tecnologías acercan a los sujetos, pero separan a las personas; multiplican contactos, pero trivializan intersubjetividades, más aún, los entornos tecnológicos se distancian de la presencia humana” (Barrios Tao, 2015).

Nos encontramos ante unos nuevos seres humanos que habitan nuevas realidades, como podría ser la virtual generada por IA. En este contexto estarían siendo capaces de desligarse del cuerpo y crear a su vez otro virtual con el que son capaces de navegar en las redes. Este nuevo cuerpo o avatar poseería una identidad finalista, inventada por el sujeto, para cada necesidad a la que se enfrente. En un contexto educativo generado o tutorizado por IA, correríamos el riesgo de que el alumnado se expusiera al entorno educativo con un avatar inventado para ese justo medio y parte de lo que consideramos que debería penetrar en el sujeto con el fin de conseguir una educación plena o humanística quedara superficialmente retenida en este avatar.

Uno de los grandes problemas que hay en la literatura sobre el tema es que se tratan muy profusamente los modelos, enfoques, propuestas y estrategias

pedagógicas a aplicar en el nuevo escenario digital, pero en la mayoría de las ocasiones se olvidan de considerar cómo afecta esto a la subjetividad y la intersubjetividad de los sujetos formativos, dentro de este ecosistema, desde la infinidad de puntos de acercamiento que nos plantea un cambio total de medio educativo.

3. LA IA, EDUCACIÓN Y HUMANIDADES

El debate que incumbe a la IA no solo lo encontramos a nivel académico, donde tanto detractores como entusiastas discuten enconadamente sobre las posibilidades y sus consecuencias. En 2015 el Parlamento Europeo elaboró un *Informe sobre normas de derecho civil sobre robótica* donde podemos leer lo siguiente:

La humanidad se encuentra a las puertas de una era en la que robots, *bots*, androides y otras formas de inteligencia artificial cada vez más sofisticadas parecen dispuestas a desencadenar una nueva revolución industrial [...] se espera que la robótica y la inteligencia artificial traigan consigo eficiencia y ahorro, no solo en la producción y el comercio, sino también en ámbitos como el transporte, la asistencia sanitaria, la educación y la agricultura (Parlamento Europeo, 2015/2013 (INL)

Estas palabras preocupan, más aún, dada su inconcreción. ¿De qué manera ayudará la IA en el ámbito educativo en cuanto a eficiencia y ahorro? ¿Nos planteamos la IA como un método para ahorrar recursos en educación? ¿Qué recursos son los que vamos a ahorrar? Estas preguntas se plantean de una manera sencilla, pero no se responden igual. En este párrafo vemos la educación circunscrita a un entorno meramente económico y leyéndola con la lógica mercantilista de costo-beneficio.

Lejos de esta lógica mercantilista, las humanidades deben abogar por el tiempo humano en contraposición a la eficiencia. La educación necesita su tiempo, el ser humano es imperfecto y esto escapa a la lógica de la tecnología actual; más que escapar, la tecnología intenta suplir esta imperfección mediante distintas aplicaciones, artefactos e incluso implantes. No podemos ser imperfectos: el problema de la educación son los imperfectos docentes que imparten imperfectas lecciones a los imperfectos alumnos, todo solucionable con una dosis de tecnología que controlará de alguna manera todas las fases de la producción y traspaso del conocimiento. En palabras de García Gutiérrez:

Dicho de otra forma, hacer depender la mejora humana de una intervención tecnológica (genética, nanotecnología, neurociencias, etc.) supondría abrir la puerta a una eugenesia liberal. “Más” no significa “mejor”, como propone el transhumanismo. La mejora es de índole cuantitativa, no cualitativa: más años

de vida, más inteligencia, más y más..., sin caer en la cuenta de que el ser humano es radicalmente limitado; es un “hombre en busca sentido” y no un recipiente a la espera de ser llenado y conservado de por vida. (García Gutiérrez, 2017)

Siguiendo a este autor, nos dice que la educación humanística no solo tiene que tener como objetivo “la mejora”, sino la “plenitud” del ser humano, pero sabemos que tanto pedagógica como éticamente no se puede alcanzar por cualquier medio. Aquí se contrapone la idea de “mejora” técnica con la de “mejora” humanística, como afirmaba Kant, conforme a la idea de humanidad y de su completo destino (Kant, 2013).

Si perdemos de vista la “humanidad del sujeto”, aquello que lo constituye como persona, perdemos también de vista la posibilidad misma de su formación, concluyendo que el aprendizaje es irreductible a una experiencia tecnológica: “Información y comunicación por sí mismas no garantizan conocimiento, como tampoco pueden ser sustitutas del saber.” (Barrios Tao, Parra Rozo, & Siciliani Barraza, 2015).

Las disciplinas humanísticas no presentan, a priori, una forma o estructura susceptible a la categorización en filas y columnas. Nos movemos en un campo de transferir conocimientos previos a contextos nuevos y su interpretación. Esto, de momento, parece muy alejado de lo que las IA a día de hoy pueden hacer.

Ligado a esto está la idea de la neutralidad tecnológica. En el caso que tratamos podríamos hablar de algoritmos neutrales. Las inteligencias artificiales que tenemos hoy en día están compuestas por algoritmos y estos están diseñados por seres humanos. Este diseño no es barato, y cuesta a las empresas dedicadas a ello muchos recursos que intentarán recuperar. Aquí encontramos una serie de problemas éticos. En una educación basada en la IA el sistema produce una cantidad de datos ingentes de cada alumno. A causa de estas bases de datos, controladas por empresas, se presume que las grandes editoriales serían potencialmente una gran fuente de ingresos en una economía que se basa en el dato y la información privilegiada sobre los potenciales consumidores.

No solo eso. También podrían tener sesgos de todo tipo: raciales, de género, de clase, etc. En la *Declaración de Barcelona para el desarrollo adecuado y utilización de la inteligencia artificial en Europa* se advierte de un peligro inminente en el uso inapropiado de las IA. En primer lugar, denuncia que el diseño del algoritmo es demasiado opaco y puede contener prejuicios y sesgos, y nos plantea dos efectos: uno son las “cámaras de eco”, que son el efecto de la búsqueda de personalización que derivaría en la repetición de la información, suponiendo un riesgo grave para la cognición, puesto que refuerza los sesgos confirmatorios y disminuye la información recibida desde el entorno. El otro efecto serían las “burbujas de filtro”: los algoritmos educativos seleccionarían el contenido mostrado, lo que abundaría en una mayor personalización, pero crearía una burbuja o sesgo ideológico o cognoscitivo en el alumnado. Se filtrarían, pues,

informaciones que no coincidan con el punto de vista del usuario a su vez, generando el refuerzo de sus preferencias y convicciones. Sabemos que esto pasa actualmente en el Ágora digital, pero, ¿qué consecuencias tendría en la educación? ¿Debería tener el alumnado y en último término la IA el control del currículo? ¿Podría saltarse determinados autores, filósofos, hechos históricos debido a que no coinciden con las preferencias del alumno? ¿Quién sería el responsable?

Todo este largo debate que empieza en Barcelona queda plasmado en la *Declaración sobre Inteligencia artificial, robótica y sistemas “autónomos”* (Grupo Europeo sobre Ética de la Ciencia, 2018)

4. ¿HACIA UNAS NUEVAS HUMANIDADES?

Primero debemos centrar la mirada en la vieja y manida pregunta: ¿qué son las humanidades? En este momento nos valdrá con definirlas como propone Ortega y Gasset, como esos saberes que se ocupan de hechos exclusivamente humanos (Ortega y Gasset, 1962, págs. 439-446). En contraposición al naturalismo, las humanidades no llevan a consecuencias directa y claramente útiles, sino que proporcionan un conocimiento estricto, pero no exacto; trabajan en hechos, pero tratan de articularlos desde el sentido, que es la materia intelígible en el mundo humano (Cortina, 2013).

Desde una orientación de la Antropología pedagógica encontramos al ser humano como el único animal que necesita aprender a ser lo que es para serlo (Barrio Maestre, 2016). Es por este motivo, y uniéndolo a lo dicho anteriormente, donde se plantean dudas acerca de qué aprenderían, cómo construirían su subjetividad y cómo se relacionarían los estudiantes en un entorno dirigido por IA, más si cabe si escuchamos algunas voces que proponen la migración completa de la educación a estos entornos donde el alumnado perdería su interacción social en favor de una interacción mediada por medios digitales y condicionada por una IA.

Serán unas humanidades que se moverán en nuevos contextos como el de la “textualidad electrónica”, que no deja de ser un nuevo formato para la lectura tradicional, puesto que la lectura es y será el mejor modo de acceder al conocimiento y en la formación humanística es sinónimo de formación, aprendizaje, comunicación, reflexión y cultura

Entonces nos podríamos preguntar cuál es el papel que desempeñan las humanidades en la actualidad y cómo encajan dentro del sistema-mercado y en la educación que este sistema produce.

“La tarea de las nuevas humanidades es ser testigo crítico de la renovación continua de lo humano” (Broncano, 2012), es decir, están llamadas a alzarse en todo lo que atenta contra “lo humano”. El objetivo sería así formar a los sujetos para que puedan convivir en el Ágora digital.

Si, por lo tanto, esta reconfiguración de las subjetividades y estos nuevos cuerpos creados por la sociedad capitalista que se mueven en este Ágora digital van a marcar las propuestas de investigación y el desarrollo curricular, no debemos dejar fuera la relación que mantiene la humanidad con la tecnología y, sobre todo, hacia donde queremos llevar la educación del futuro:

La meta de la alfabetización digital entonces será desarrollar en cada sujeto la capacidad para que pueda actuar y participar de forma autónoma, culta, y crítica en el nuevo entorno sociotécnico (ciberespacio) de la sociedad del conocimiento (Rodríguez, 2015)

BIBLIOGRAFÍA

- Adell, J. (1997). Tendencias en educación en la sociedad de las tecnologías de la información. *EDUTEC, Revista electrónica de Tecnología Educativa*.
- Amador, J. C. (2013). Aprendizaje transmedia en la era de la convergencia cultural interactiva. *Educación y ciudad*, 11-24.
- Barrio Maestre, J. M. (2016). Homo adulescens. Elementos para una Teoría antropológica de la educación. *Teoría De La Educación. Revista Interuniversitaria*, 299–300.
- Barrios Tao, H. (2015). Subjetividades en el ágora digital: Cuestiones para la educación y la bioética. *Revista latinoamericana de Bioética*, 84-95.
- Barrios Tao, H., Parra Rozo, O., & Siciliani Barraza, J. M. (2015). Educación y Ágora digital: Retos y horizontes para la formación humanística. *EL ÁGORAS USB*, 169-193.
- Broncano, F. (2012). Humanismo Ciborg. A favor de unas nevas humanidades mas allá de los límites disciplinares. *Revista Educación y Pedagogía*, 103-116.
- Cortina, A. (2013). El futuro de las humanidades. *Revista Chilena de Literatura, Número 84*, 207-217.
- Foucault, M. (2002). *Vigilar y castigar: Nacimiento de la prisión*. Siglo XXI Editores.

- García Gutiérrez, J. (2017). ¿Cómo mejorar al ser humano? Un análisis de las tecnologías convergentes desde la antropología pedagógica. *Pedagogia e Vita*, 94-105.
- Grupo Europeo sobre Ética de la Ciencia . (2018). *Declaración sobre Inteligencia artificial, robótica y sistemas “autónomos”*. Bruselas: Dirección General de Investigación e Innovación.
- Guattari, F., & Rolnik, S. (2006). *Micropolítica. Cartografías del deseo*. Madrid: Traficantes de Sueños.
- Habermars, J. (1984). *Conocimiento e interés*. Madrid: Tecnos.
- Kant, I. (2013). *Pedagogía*. Madrid: Akal.
- Negroponte, N. (1995). *El mundo digital*. Barcelona: Ediciones B.
- Ortega y Gasset, J. (1962). Boletín número 1 del Instituto de Humanidades. *Revista de Occidente*, vol 7, 11-24.
- Parlamento Europeo. (2015/2013 (INL)). *Proyecto de Informe con recomendaciones a la Comisión sobre normas de derecho civil sobre robótica*.
- Rodríguez, J. A. (2015). La ciudad post letrada: reto para la escuela contemporánea. *Educación y Ciudad*, 39–50.
- Sibilia, P. (2012). La escuela en un mundo hiperconectado: ¿redes en vez de muros? *Revista Educación y Pedagogía, Medellín, Universidad de Antioquia, Facultad de Educación*, vol. 24, núm. 62, 135-144.

AI Applications in Hellenic Studies. A Survey*

Aplicaciones de IA en Estudios Helénicos. Una revisión

DIEGO CHAPINAL-HERAS

C/ Francisco Tomás y Valiente 1, Madrid. 28049.

diego.chapinal@uam.es

ORCID: 0000-0002-6992-184X

CARLOS DÍAZ-SÁNCHEZ

C/ Profesor Aranguren s/n, Madrid. 28040

cardia1294@gmail.com

ORCID: 0000-0001-5706-8733

Recibido: 14/06/2024 Aceptado: 30/09/2024

Cómo citar: Chapinal-Heras, Diego y Díaz-Sánchez, Carlos, “AI Applications in Hellenic Studies. A survey”, *Tabanque. Revista pedagógica*, 36 (2024): 49-71.

DOI: <https://doi.org/10.24197/trp.36.2024.49-68>

Resumen: Este artículo reúne los avances más importantes en Inteligencia Artificial (IA) en el ámbito de los estudios helénicos, centrándose especialmente en la Literatura, Paleografía, Epigrafía, Arqueología e Historia del Arte. Se analiza el surgimiento de varias aplicaciones, junto con el software y las metodologías empleadas. El principal objetivo es presentar los desarrollos más notables en la investigación, al mismo tiempo que se evidencia el limitado número de casos de estudios disponibles. La integración de la IA tiene un gran potencial que, paulatinamente, se va reconociendo en este campo. Esta revisión del estado actual de la investigación pretende demostrar de qué manera nuestro ámbito de trabajo puede beneficiarse de los diferentes enfoques adoptados, junto con su potencial para futuros avances. en la edición de un corpus de inscripciones griegas que presenta un alto nivel de complejidad.

Palabras clave: Inteligencia Artificial, tecnología con IA, estudios helénicos, Ciencias Humanas, Humanidades Digitales, Historia, Paleografía, Epigrafía, Arqueología, Historia del Arte.

Abstract: This paper brings together the most significant impacts of artificial intelligence (AI) technology in the sphere of Hellenic studies, particularly focusing on areas such as Literature, Palaeography, Epigraphy, Archaeology and Art History. It discusses the emergence of various applications along with the software and methodologies used. The primary aim is to showcase the key advancements in research while also pointing out the limited number of case studies available. AI integration presents numerous opportunities that are gradually being embraced. This comprehensive overview of the current state of affairs aims to demonstrate how our field of expertise can leverage various approaches undertaken, along with their potential for future progress.

Keywords: Artificial Intelligence, AI technology, Hellenic studies, Human Sciences, Digital Humanities, History, Palaeography, Epigraphy, Archaeology, History of Art.

*This research has partly been carried out within the framework of project RYC2021-031612-I, derived from a Ramón y Cajal postdoctoral contract.

Sumario: 1. Introduction. 2. Methodology. 3. AI in Hellenistic Studies. 4. Discussion and Conclusions.

Summary: 1. Introducción. 2. Metodología. 3. IA en los estudios Helenísticos. 4. Discusión y Conclusiones.

1. INTRODUCTION

The aim of this paper is to review the literature on Artificial Intelligence (AI) in the field of Hellenistic studies, focusing on a number of disciplines including Literature, Palaeography, Epigraphy, Archaeology and Art History. AI has been further applied in other areas of knowledge for a variety of purposes, such as developing virtual scenarios (Kolve et al., 2022), improving business operations (Makridakis, 2017; Jarrahi, 2018) and healthcare (Vaishya et al., 2020). Education is another sphere in which artificial intelligence (AI) is relevant, corroborated by the fact that UNESCO incorporated it as a component of the 2030 Agenda for Sustainable Development (UNESCO, 2019). Nevertheless, in the field of the Humanities, the advancement has not progressed at the same pace as in other fields.

The purpose is to provide a survey with descriptions of AI applications in Hellenic studies that are understandable for readers unfamiliar with Computer Science and Machine Learning (ML), enabling them to grasp the value and prospects of such endeavours as much as possible.

The significance, functions and applications of AI are diverse. Primarily, its objective is to empower machines to accurately interpret external data, to learn from such interpretations autonomously and ultimately to apply the acquired knowledge to specific tasks (García-Serrano and Menta Garuz, 2022). This process involves the collection, categorisation and management of extensive datasets. By using various algorithms, not only can computers execute tasks with precision but also engage with agents that use this resource or tool and adapt themselves to enhance efficiency (Bengio 2009). For a more comprehensive exploration of AI's potential and opportunities, readers are directed to the succinct article authored by LeCun, Bengio and Hinton (2015).

The progress of AI has traversed multiple stages, progressively integrating additional resources and broadening its capabilities. As will be demonstrated, this trajectory has directly influenced its use in the sphere of the Human Sciences, particularly within the domain of Hellenic studies. For instance, originating from text processing to identify terms and transliteration capabilities, we have progressed towards the potential restoration of fragmentary inscriptions, either partially or in their entirety. Similarly, stemming from the objective of workload reduction, AI now demonstrates a remarkable ability to rival the proficiency of professionals across diverse disciplines, although in general an expert is required to review the work performed. This pivotal advancement has primarily been propelled by significant strides in Deep Learning (DL), which seeks to empower machines to emulate human brain-like

thinking and learning processes. For this objective, researchers use neural network models capable of processing data simultaneously across various levels (Bengio, LeCun and Hinton, 2021). In this domain, Convolutional Neural Networks (CNNs) stand out as particularly beneficial for virtual analysis and image processing. CNN models are applicable in both supervised and unsupervised learning settings. In supervised learning, the system is provided with input data and corresponding desired outputs (true labels), enabling the model to learn the mapping between them. Conversely, in unsupervised learning, the true labels for a given set of inputs are unknown, prompting the model to estimate the underlying distribution of the input data samples (Khan et al., 2022). Another significant advancement in this sphere is Natural Language Processing (NLP), which encompasses tasks such as text restoration. NLP involves the creation of computational mechanisms that enhance communication between humans and machines via language, leveraging algorithms and diverse methods for automatic ML (Pagé-Perron et al., 2017).

It is crucial to emphasise that the implementation of Artificial Intelligence (AI) technology in the Humanities does not imply replacing human labour. Rather, all the studies examined in this paper concur that AI's primary objective is to function as a tool that streamlines and enhances research processes. Computers enable this with their ability to process vast amounts of data much more quickly than human experts in any given field. Consequently, this progress should be viewed as a valuable asset in Humanities research, instead of perceiving it as a hindrance or potential threat to our work. In fact, in many instances, it is imperative to have a specialist to review AI-generated outputs to identify and rectify any potential errors, as achieving 100% accuracy in procedures involving AI is uncommon. This review process entails a less time-intensive task, bypassing the necessity to begin the entire process over again. The utility and advantages of CNN and NLP, among other methodologies, are indisputable, particularly in fields requiring the processing of substantial data volumes.

The use of these new methodologies and resources is essential for all areas of knowledge. According to Makridakis' (2017) perspective, during the course of this generation, the advance in AI will be so significant that we will be facing a technological revolution even more transcendental than the Industrial Revolution. With this scenario in mind, we need to encourage this development in the Humanities in general, and in Hellenic studies in particular. In recent decades, the progress of digital technology has brought about a substantial transformation in many areas of our field of study. It is however a process that is far from over. The literature cited below illustrates various ways in which we can implement AI approaches in different research areas in Humanities (Lee and Kim, 2020; Mantovan and Nanni, 2020; García-Serrano and Menta Garuz, 2022; Chapinal-Heras & Díaz-Sánchez, 2024; Díaz-Sánchez & Chapinal-Heras, 2023). The combination of different methods and techniques has yielded valuable results. Without these technological advancements

and relying solely on traditional methodology, obtaining such results would have taken several decades.

2. METHODOLOGY

Two primary methods were used in the search for relevant publications regarding the topics under investigation in this study. The first port of call was bibliographic repositories, with Semantic Scholar and Google Scholar being the main platforms. Specific search queries were entered in these repositories, including “AI Hellenic studies,” “Deep Learning Hellenic studies,” “AI Greek Palaeography,” “AI Hellenic Epigraphy” and “AI Greek Archaeology”. The second method involved the compilation of additional bibliography sourced from the most recent publications identified previously. Through this approach, we have assembled the contributions developed during the 21st century in the field of Hellenic studies.

3. AI IN HELLENISTIC STUDIES

Chronologically, the survey covers mainly the Bronze Age to Late Antiquity; and geographically, the core territory of the Greek civilisation, i.e. the Helladic Peninsula, the Aegean area and Asia Minor¹. A few exceptions belong to topics where documents have a later date or archaeological data is from more distant regions or has an earlier dating but specific connections with Greek culture and its formation. The organisation of the literature below is based on wide-ranging study areas, more specifically Literature, Palaeography, Epigraphy, Archaeology and Art History. Each section describes, in chronological order of publication, the different applications that have been developed. In the sphere of Literature and Palaeography, despite the focus being placed on the Greek language, the survey included specific research applied in Classical Latin, as both are closely connected and most Latin authors dealt with aspects related to Greek culture.

3. 1. Literature

In Greek and Latin Literature, the implementation of the Perseus project at the end of the 20th century (Smith et al., 2000) proved the opportunities offered by computer technology for working with texts and their various associated components. However, the application of AI has come about more recently. The launch of BERT (Bidirectional Encoder Representation from Transformer) by Google in 2018 opened up new perspectives for classical language studies. The main function of this technique is the pre-training of NLP to enable the system to improve its ability to

¹ Although the scope included the Greek colonies distributed throughout the Mediterranean and the Black Sea, we have not found any specific research with AI that examines these settlements.

analyse and interpret user queries. The key feature of BERT, which marked a breakthrough in NLP, is its contextual embedding model. This means that the analysis of each word takes into consideration the other words in the sentence. This provides a more accurate understanding, especially in the case of words with multiple meanings, depending on the context (Devlin et al., 2019; Ravichandiran, 2021). The innovation of BERT in the field contextual language model in English has led to the development of specific applications in other languages. The most significant case in terms of this article is Latin-BERT created by Bamman and Burns (2020), which uses Latin sources spanning from 200 BC to the present day. Classical Latin is no longer spoken, but it has been used and has evolved in different contexts over this long period. This has allowed BERT to be trained with 642.7 million tokens. With this bulk of data, the software can correct fragmentary texts by providing word probability estimates, allowing researchers to identify the most likely and accurate option in each case.

One of the main branches of AI research in Literature is Topic Modelling, which consists of identifying the most relevant topics associated with a collection of documents. This unsupervised mathematical model takes as input a set of documents D and returns a set of topics T that accurately and consistently represent the content of D (Churchill and Singh, 2022). A noteworthy application is that of Koentges (2020), who set out to identify recurrent conceptual elements in the philosophical schools of thought present in the first thousand years of ancient Greek literature. To carry out this research, Koentges used the LDA Topic Modelling model, which allowed him to generate documentary vectors based on the structural and thematic content of each text analysed. The researcher used the open access software (*Meletē*) *Tōpan*, which he created himself, to perform this study. The document collection examined for this purpose contained almost 30 million words. It is important to bear in mind that the language processed is Ancient Greek, not a current and spoken language. This posed an additional challenge for the analysis. However, the results obtained were highly positive, demonstrating that with AI it is possible to identify references that include aspects of philosophical thought from that era.

Another recent step is the Logion Project, at Princeton University and conducted by Cowen-Breen et al. (2023). The initiative is to develop an NLP tool that aids the restoration and elucidation of premodern Greek texts. It started with the Byzantine author Michael Psellos, and is currently expanding to other Greek authors such as Aristotle or Galen².

3. 2. Palaeography

As in Literature, the field of Palaeography has benefited from the application of AI in the identification of images, symbols, signs and characters to develop its analysis.

² <https://logionproject.squarespace.com/> [consulted 28 May 2024].

Following research begun a few years ago (Arabadjis et al., 2013), Arabadjis, Papaodysseus and Mamatsis (2021) developed a program capable of processing, grouping and comparing 2D shapes with shapes of the same class. It facilitates the identification of authors according to the type of writing and the individual characteristics observed in the different letters. Using DL, this team has been able to cluster documents according to their writer, determining the maximum clusters that also maximise the joint probability of classification calculated on the characters that appear in all documents. The processing they developed focuses on the visible deformations within the palaeography of these documents: namely, each deformation is divided i) into a component that affects the congruence class of a given shape as a whole, and ii) into a component that represents the deformations of a shape within its class. By neutralising the deformations of the second class we obtain an overall mutual alignment of the shapes of a given group. Then, the deformations of the first class represent the deviations of the shapes within the group and their absorption results in the determination of the representative shape of the group. To test of this system, the methodology was applied to the automatic identification of authorship in medieval manuscripts, more specifically 26 images of Byzantine manuscript pages that contain sections of the Homeric Iliad. They were selected by Prof. Ch. Blackwell of Furman University in order to test the effectiveness of the system. The results of this analysis concluded that there were four different writers. In order to check that their conclusions were reliable, Prof. Blackwell evaluated them and noted that AI had established the same classification as previous scholars, except in one case, where the system had linked two manuscripts as belonging to the same writer. This last identification, explained Prof. Blackwell, confirmed an existing hypothesis, not corroborated until now (Arabadjis et al., 2021: 183).

New developments implementing AI with epigraphy are aimed at the automated identification of characters and legible forms to analyse, recognise, recover and restore writings. Griffin (2023) uses the term “artificial palaeography” to refer to the application of ML technologies for Optical Character Recognition (OCR) and Handwritten Text Recognition (HTR) in ancient written works. Automated transcription of ancient manuscripts would free scholars from the tedious tasks that must be performed before analysis and interpretation can begin, providing them with the means to search, retrieve and access content in the same way as in a modern text archive. Examples of this type of methodology include the Research Environment for Ancient Documents (READ) platform, an open-source web platform that offers a number of tools for converting images of orthographic units for transcription; and the EU-funded Transkribus Project, which involves the application of AI to convert images of many handwritten texts, including medieval Latin texts, into machine-readable text with a relatively low error rate.

The use of AI for text reconstruction as a non-invasive method of text reading can be seen in the experiments carried out by Parker et al. (2019). They developed a novel method to recover and improve the ink of the Herculaneum papyri. Charred by the

eruption of Vesuvius in 79 AD, the papyri are fragile and difficult to read due to ink degradation. The authors presented a non-destructive technology that uses X-ray phase contrast tomography (XPCT) and ML to reveal the invisible ink and increase the readability of the text. XPCT captures high-resolution 3D images of papyri and ML algorithms recognise and segment ink traces from the background to improve visibility.

3.3. Epigraphy

In the last two decades, Epigraphy has seen significant advances in computer-based analysis, as the survey of Sommerschield et al. (2023) shows. Tracy et al. (2007) focused on identifying the hands of the letter engravers in a collection of inscriptions from ancient Athens. Although this first study was based on only six documents, it demonstrated the potential of technology in converting letter strokes into mathematical formulae. Technically this approach is not considered an AI application, but it involves the development of mathematical operations to process these types of sources, representing an important step towards the use of more advanced techniques with ML.

Subsequently, a team composed of some of the same authors expanded and improved this methodology. In a study of 24 Athenian inscriptions, they managed to identify six different writers (Panagopoulos et al., 2009). In a later study, 32 new epigraphs were tested by Tracy to enable analysis of the identity of the people mentioned in the inscriptions, the craftsman or the place where these materials were found (Papaodysseus et al., 2010). The results from the AI analysis facilitated the identification of up to nine different craftsmen who produced these epigraphs (Rousopoulos et al., 2011). It is worth pointing out that the methodology proposed in this research offers very promising results, but it must be borne in mind that the letters do not convey the idiosyncrasies of each writer in an equivalent way.

Amato et al. (2016) investigated Greek and Latin inscriptions within the framework of the EAGLE project, which collected a large number of epigraphs from both civilisations. The team focused on Fisher Vectors (FVs) to encode local descriptors, as well as on various CNN representations, including a combination of both approaches. Using these methods, they performed a visual similarity search among all images in the dataset to enable the system to recognise objects in query images. Following the conclusion of the EAGLE project, the International Digital Epigraphy Association (IDEA) was established for the purpose of maintaining the EAGLE resources and continuing to promote cooperation and the integration of resources in the field. Its objectives also include overcoming the limitations of individual projects and moving towards the creation of an epigraphy info resource based on the model used by papyrologists. IDEA intends to continue the networking efforts of the EAGLE project and support its results, focusing on keeping the EAGLE portal infrastructure and its functionalities up and running, providing support to members

who wish to contribute, advising new projects on the availability of resources, keeping abreast of developments in the field, and sharing this knowledge to promote more efficient and organised work in the field of digital epigraphy (Liuzzo, 2019). Luo, Cao and Barzilay (2019) used a neural decryption algorithm to identify cognates in Near Eastern Ugarit texts and in the Mycenaean Greek Linear B. One of the main advantages of this application is its potential to develop an automated decipherment system that would facilitate the work of epigraphers by allowing them to work faster and with less effort, thus in the line of the aim of AI applications. The authors point out that, following the proposed systematic methodology, this approach could be replicated for any other ancient script with minimal adjustments.

In Greek Epigraphy, the variability of scripts, languages and writing styles and insufficient or missing information that requires educated guesses or extrapolations to fill in the gaps can make decoding and reconstructing difficult. DNNs have revolutionised the field of ancient text restoration by offering methods that are faster, more accurate and less labour-intensive than traditional approaches (Ali, Baheejah and Asia, 2023).

In this sense, the field has made significant recent advances thanks to the group led by Assael, Sommerschield and other colleagues. They first developed PYTHIA, a fully automated DL model trained to restore the text of ancient Greek inscriptions by predicting the character sequences that make up the hypothetical restorations. This was complemented by PHI-ML, a machine-processable text dataset consisting of over 3.2 million words (Assael, Sommerschield and Prag, 2019). This research has been extended and strengthened by the development of Ithaca, a DNN model that automates restoration and attribution, aiming at improving the analysis and restoration of epigraphic documents written in ancient Greek. Like PYTHIA and other previous studies in this field, Ithaca is based on the existence of formulas, patterns and expressions that tend to repeat. Using textual and contextual parallelism, the system can identify the geographical and temporal location of these inscriptions with a high degree of accuracy. This work was made possible by the creation of a dataset of machinable epigraphic texts containing 76,608 texts. Once the results have been obtained, the task of the researchers is to verify and check whether the reconstructions proposed by the program are sound or whether modifications are necessary (Assael et al., 2022)³.

Another example of the use of these technologies and the potential of OCR in epigraphic studies can be seen in the GLAUX Project (“the Greek Language Automated”), an ongoing effort to develop a large, long-term diachronic corpus of Greek spanning sixteen centuries of literary and non-literary material annotated with NLP methods (Keersmaekers, 2021). However, this proposal to create an automated

³ The processed dataset I.PHI is a pipeline for downloading and processing the Packard Humanities Institute's database of ancient Greek inscriptions, including the geographical and chronological metadata, into a machine-actionable format:
<https://github.com/sommerschield/iphii> [consulted 10 May 2024].

epigraphic corpus is still in progress, although data relating to its quantification has allowed the identification of patterns in the writing of some Greek epigraphs.

A recent innovation in Greek Epigraphy is the NextGenerationEu Project conducted by Martín González, “*Dodona viaja a Ítaca. Inteligencia Artificial aplicada a la edición de inscripciones griegas*” (“*Dodona travels to Ithaca. Artificial Intelligence applied to the edition of Greek inscriptions*”)⁴. Currently under development (2024-2026), this initiative is focused on the tablets of Dodona, a Greek oracle located in Epirus, where those requesting counsel wrote their questions on small, thin lead plaques. By means of the DNNs developed in Ithaca, the aim is to apply this technology to the critical edition of the oracular tablets carried out by the Dodona Online Project in recent years⁵, therefore providing a hybrid analysis that combines the work of expert scholars with that of Ithaca. The expected results will be more accurate reconstructions and data concerning the dating of the inscriptions and the possible origins of those consulting the oracle.

Another ongoing initiative is the LACUNAE Project, conducted by Magnani and Zunino, at Università Degli Studi di Udine. It is dedicated to the creation of a digital tool that exploits AI in order to develop suggestions for the integration of gaps, lacunae, in Greek and Latin epigraphic documents based on a comparison with selected epigraphic documents and literary texts. Precisely for Greek inscriptions it aims to adapt and apply, strengthening it, the model already developed by the Ithaca project.⁶

3. 4. Archaeology

Similarly to that observed in the other disciplines, AI application in Archaeology is relatively recent and focuses on the analysis of databases –GIS, archaeological data–through ANNs. Databases have usually been constructed following the same schemes and have tended to compile imprecise and heterogeneous data. Computer Sciences have contributed to a better classification and organisation of this data. The following step, ANNs implementation, has enhanced the processing of such an enormous amount of information collected in datasets, using more complex analyses in which interconnectivity is the key. ANNs are based on an abstract analogy with the architecture and functionality of the brain. Brain synapses are branched connections specialising in electrochemical transmission (or outputs). On the other side of the neuronal cell, dendrites represent the section specialised in receiving signals (or inputs). It is therefore clear that neurons are cells specialised in reciprocal interconnection. The key factor for the development and application of ANNs, as

⁴ <https://clasicas.uva.es/docentes/elenamartin-gonzalez/> [consulted 22 May 2024].

⁵ <https://dodonaonline.com/> [consulted 22 May 2024].

⁶ <https://dium.uniud.it/it/ricerca/progetti-corso/digital-humanities-e-intelligenza-artificiale/lacune-epigrafiche-greche-e-latine-strumento-di-suggerimento-delle-integrazioni/> [consulted 28 May 2024].

well as for the brain, is the above-mentioned interconnectivity. The extent of interconnectivity determines the ability of the ANN to adapt to learning patterns. Due to their structure, ANNs are based on a fuzzy logic paradigm, which implies that they can become a very flexible tool, something that traditional Boolean-based algorithms would never be able to do (Deravignone and Jánica, 2006).

Recent years have seen a remarkable increase in studies in which telematic prospecting and remote sensing with AI has proved fruitful (Sharafi et al., 2016; Soroush et al., 2020; Davis et al., 2021; Argyrou and Agapiou, 2022; Küçükdemirci and Sarris, 2020). More specifically, predicting the location of archaeological sites has enormous potential. Argyrou and Agapiou (2022) outline its importance in taking decisions regarding appropriate conservation and protection strategies in terms of where best to excavate in a complex cultural landscape. On the other hand, as Jamil et al. (2022) point out, DL consumes large amounts of data to achieve greater accuracy and there are not many large datasets available for the field of archaeology. In the region of Thessaly, the processing of satellite and archive data and images predicted the locations where Neolithic settlements could be detected (Alexakis et al., 2011). In another project, the team of Balla et al. (2012a; 2012b; 2013; cf. Pavlidis, Ben-Yosef and Jones, 2023) used computational image analysis through DL and ANNs in order to develop predictive models in the Macedonian region. The model processed archaeological and geospatial information from extensive literature research on the specific case of ancient Macedonian tombs in northern Greece and was able to provide map-based predictions with colour-coded probability visualisations. The model used multi-dimensional data and parameter selection and tuning to relax the imposed criteria and provide conservative or ambitious predictions. The fine tuning of parameters was extensively tested on real field data and several configurations were proposed for different application scenarios.

Orengo and García-Molsosa (2019) introduced ML in unmanned aerial vehicles that use high-definition remote sensing systems to survey areas more quickly and detect features on the surface or just below it. They applied this research in the Archaeological Project at Abdera and Xanthi (APAX) in north-eastern Greece, aiming to develop an automated pottery sherd recording methodology. The steps of the workflow consisted of the integration of drone high-resolution photography to record in detail the surveyed fields, performing photogrammetry to join all these photographs in a single orthophotomosaic. ML and other geospatial analyses were applied to identify and isolate pottery sherds in the photomosaic and cloud computing was used to accurately process these analyses.

Küçükdemirci and Sarris (2020) undertook one of the first attempts to generate a large, labelled dataset and trained network from scratch using a GPR depth slice data set archive. Their project used a convolutional neural network (CNN) built with the Python 3.6 programming language using the Keras DL Library with Tensorflow backends, a library that implements the building blocks for CNNs. The network was trained from scratch, adopting U-Net architecture to accomplish an automatic

analysis of the archaeo-geophysical features with emphasis on ground-penetrating radar (GPR) anomalies. They focused on a selection of 800 images from different areas of mainland Greece, primarily Lechaion, Heraia and Mantinea in the Peloponnese (southern Greece), Halos in Thessaly (central Greece) and Olynthos in Chalkidiki (northern Greece).

Another example of the computerisation of archaeological data by means of AI has been the typological study of the pottery of Cyprus in ancient times, where the team of Agapiou, Vionis, and Papantoniou (2021) examined the typologies of a single site through a visual analysis, shortening the time taken to study the pottery. In the same line of research, Hatzinikolaou et al. (2023) used ANNs and a fuzzy logic model to perform a spatial analysis on the island of Melos to test the effects of analysis with AI on the surveys carried out between 1974 and 1977 by the British School of Archaeology. The positive effect of this study made it possible to propose possible locations of sites in the territory based on the analysis of the maps and models developed in the 1970s. The study also showed that this method is an alternative that could contribute significantly to archaeological research that needs such data, especially in countries with a rich historical past, as it allows sites to be selected for surveying with a greater statistical basis and greater speed.

The use of AI is not only relevant for archaeological landscape studies or predictive modelling of settlements or burials, but also for underwater detection, as the work of Paraskevas et al. (2023) reflects. This team has created a ML model designed to identify ancient pottery sherds near a submerged shipwreck off Modi Island in Greece. Their primary goal has been to integrate the resulting object detection system into a remotely operated vehicle (ROV) for automated pottery sherd recognition, thereby aiding archaeological excavations.

Another area in which it is possible to benefit from AI applications is online sources. Iyer and Franklin (2022) have used ANNs and DL to train an AI capable of identifying sets of artefacts and developing questions or issues to facilitate access to this information, testing the methodology with the British Museum's online collection, including finds from the Greek culture. This AI application for specific web scraping has been further developed by Demir, Boyoğlu and Kayikci (2023), who, as part of the preliminary phase of an archaeological research project, proposed a workflow that can determine any architectural or other related ancient element more quickly than the traditional manual selection method. For example, the presence of a majority of columns in an ancient town indicates that it was a settlement with certain degree of development, as it shows the presence of numerous monumental structures with columns. For the analysis they used Selenium, a free, easy-to-use online tool, a framework that includes several resources and libraries that allows the automation of web browsers. It can work with any web browser without human interaction. A part of the Python code allows the user to search for information in different file types, such as text, images or any other multimedia format. The other main tool used in this study is Amazon Rekognition. Rekognition Custom Labels is Amazon's system of

tens of millions of trained images in many categories. The content of the photos uploaded to the system is automatically identified using integrated cloud-based deep learning. Amazon Rekognition is a visual analytics service that was launched in 2016 and has been used in a variety of fields since its inception. Providing two options for use, it offers algorithms pre-trained on data owned by Amazon and an algorithm base that the user can create by training it on their own data. As a result, a researcher studying ancient towns and columns can determine which of those in the region under study was a metropolis from the number of columns and obtain preliminary information about the styles of ancient columns in this region. A minor handicap is that the preparation phase requires the labelling of tens of thousands of images to run the DL model accurately.

In another vein, Maravelia et al. (2019), in the framework of the Hellenic Institute of Egyptology (HIE) Mummies Project, propose the use of DL by means of CT-Scanning imaging in conjunction with Computed Tomography (CT) for the study of Ptolemaic mummies in the National Archaeological Museum of Athens. The application of Smart Computing and its learning methods has allowed the identification of pathologies and the reconstruction of the anatomy of the individuals. The team has studied the age and sex of the mummies and compared them with the inscriptions found on their sarcophagi. It has also examined the methods of mummification and the concomitant alterations related to the preparation of the bodies for burial and revealed the comparative damage suffered by these mummies post mortem during the centuries since their death. Likewise, they have discovered the diseases and syndromes suffered by those individuals, as well as information related to their dietary habits.

3. 5. History of Art

The focus in this case has been the identification and study of iconography based on image analysis. Unfortunately, this type of research is scarce in Hellenic studies. A recent project undertaken by Wayenberg and Capriotti (2014) used ANNs to examine the figures of maenads and satyrs on red-figure pottery, focusing on their multiple interactions. The project was applied to a dataset of 114 vases with 96 variables related both to form (period, painter, function) and figures (appearance, hairstyle, behaviour, kinship). The methodology is based on the inclusion criterion of the presence of at least one satyr and one maenad identified on each vase. The researchers first selected the vases in the Beazley Archive following a stratified statistical method by periods (10% of all vases from each period), based on the postulate that a 10% sample should be considered statistically relevant. They then organised a database with a total of 478 figures of maenads and satyrs. This initiative demonstrates the extent to which AI applications in iconographic studies facilitate the analysis of artistic expression in order to provide innovative and important interpretative solutions.

4. DISCUSSION AND CONCLUSIONS

This article has attempted to offer an updated compilation of AI applications in Hellenic studies in the fields of Literature, Palaeography, Epigraphy, Archaeology and History of Art. It is clear that their adoption remains limited compared to the trend in other areas of knowledge, a trend that can be seen in general terms in the Human Sciences. Several factors explain this situation: for instance the cost, the complexity of the processes and algorithms involved in programming AI in fields where Computer Science is usually considered secondary, and the scarcity of open-access datasets. On the other hand, the very existence of a number of projects and studies that show the potential of this type of research, together with the fact that AI has seen a remarkable growth in popularity in our society in recent years, is enough evidence to assume that in the short-term AI applications in Hellenic studies will increase. A good example is the TALOS project, a multibranch initiative funded by the European Commission (ERA Chairs HORIZON-WIDERA-2022-TALENTS-01) and developed at the University of Crete between 2023 and 2028. Led by Prof. Ch. Roche, the project focuses on AI and Digital Humanities, aiming to provide an optimum environment for both training and research for students, the academic community and society at large.⁷

We have described several case studies in which experimentation with different methods and techniques developed in recent years has contributed significantly to the advancement of data analysis. Tasks that usually require several years for an expert can be carried out by trained AI software in a matter of weeks or even days. The role of AI as a tool intended to assist the researcher, rather than to replace him or her, outlines the usefulness of such approaches. AI is not a technology that can automatically examine a dataset without human intervention at any step of the process. Scholars are essential to evaluate the results produced by the software in order to modify, supplement or extend them. Moreover, it encourages interdisciplinary collaboration, especially with the field of Computer Sciences.

BIBLIOGRAPHY

- Agapiou, A., Vionis, A. and Papantoniou, G. (2021), “Detection of archaeological surface ceramics using deep learning image-based methods and very high-resolution UAV imageries”, *Land*, 10, p. 1365. <https://doi.org/10.3390/land10121365>

⁷ <https://talos-ai4ssh.uoc.gr/> [consulted 22 May 2024].

- Ali, A.A., Baheejah, K. and Asia, M.N.A. (2023), “Ancient textual restoration using Deep Neural Networks: A literature review”, in *Al-Sadiq International Conference on Communication and Information Technology-2023 (AICCIT-2023)*, Baghdad, Al-Sadiq University, pp. 64-69. <https://doi.org/10.1109/AICCIT57614.2023.10218159>
- Amato, G., Falchi, F. and Vadicamo, L. (2016), “Visual recognition of ancient inscriptions using convolutional neural network and fisher vector”, *JOCCH*, 9(4), pp. 1-24. <https://doi.org/10.1145/2964911>.
- Arabadjis, D., Giannopoulos, F., Papaodysseus, C., Zannos, S., Rousopoulos, P., Panagopoulos, M. and Blackwell, C. (2013), “New mathematical and algorithmic schemes for pattern classification with application to the identification of writers of important ancient documents”, *Pattern Recog.*, 46(8), pp. 2278-2296. <https://doi.org/10.1016/j.patcog.2013.01.019>
- Arabadjis, D., Papaodysseus, C. and Mamassis, A.R. (2021), “Identification of the writer of historical documents via geometric modeling of the handwriting”, in *2021 IEEE International Conference on Signal and Image Processing Applications (ICSIPA)*, Kuala Terengganu, IEEE, pp. 179-184. <https://doi.org/10.1109/ICSIPA52582.2021.9576800>
- Argyrou, A. and Agapiou, A. (2022), “A Review of Artificial Intelligence and remote sensing for archaeological research”, *Remote Sens.*, 14, pp. 1-23. <https://doi.org/10.3390/rs14236000>.
- Assael, Y., Sommerschield, Th. and Prag, J. (2019), “Restoring ancient text using deep learning: A case study on Greek epigraphy”, in *Proceedings of the 2019 Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing and the 9th International Joint Conference on Natural Language Processing. Hong Kong, China, November 3–7, 2019*, Hong Kong, Association for Computational Linguistics, pp. 6368-6375. <https://doi.org/10.18653/v1/D19-1668>.
- Assael, Y., Sommerschield, Th., Shillingford, B., Bordbar, M., Pavlopoulos, J., Chatzipanagiotou, M., Androutsopoulos, I., Prag, J. and de Freitas, N. (2020), “Restoring and attributing ancient texts using deep neural networks”, *Nature*, 603, pp. 280-283. <https://doi.org/10.1038/s41586-022-04448-z>.

Balla, A., Pavlogiorgatos, G., Tsiafakis, D. and Pavlidis, G. (2012a), “Locating Macedonian tombs using predictive modelling”, *JCH*, 14, pp. 403-410. <http://dx.doi.org/10.1016/j.culher.2012.10.011>

Balla, A., Pavlogiorgatos, G., Tsiafakis, D. and Pavlidis, G. (2012b), “Predicting Macedonian tombs’ locations using GIS, predictive modeling and fuzzy logic”, en *CAA 2012*, Southampton, University of Southampton - CAA International.

Balla, A., Pavlogiorgatos, G., Tsiafakis, D. and Pavlidis, G. (2013), “Modelling archaeological and geospatial information for burial site prediction, identification and management”, *IJHDE*, 2, pp. 585–609. <https://doi.org/10.1260/2047-4970.2.4.585>

Bamman, D. and Burns, P.J. (2020), “Latin BERT: A contextual language model for Classical Philology”, *arXiv*, pp. 1-14. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2009.10053>

Bengio, Y. (2009), “Learning Deep Architectures for AI”, *Found. Trends Mach. Learn.*, 2, pp. 1-127. <https://doi.org/10.1561/2200000006>.

Bengio, Y., LeCun, Y. and Hinton, G. (2021), “How can neural networks learn the rich internal representations required for difficult tasks such as recognizing objects or understanding language?”, *Commun. ACM*, 64, pp. 58-65. <https://doi.org/10.1145/3448250>.

Chankyu, L. and Hyeongjoo, K. (2020), “Fundamentos de las Humanidades de la Inteligencia Artificial”, *JAHR - Revista Europea de Bioética*, 1(11), pp. 189-207.

Chapinal-Heras, D. and Díaz-Sánchez, C. (2024), “A review of AI applications in human sciences research”, *DAACH*, 32, p. e00323. <https://doi.org/10.1016/j.daach.2024.e00323>.

Churchill, R. and Singh, L. (2022), “The evolution of Topic Modeling”, *ACM Comput. Surv.*, 54(10), pp. 215:1-35. <https://doi.org/10.1145/3507900>.

Cowen-Breen, C., Brooks, C., Haubold, J. and Graziosi, B. (2023), “Logion: Machine Learning for Greek Philology”, *arXiv*, pp. 2305.01099.

Davis, D.S., Gaspari, G., Lipo, C.P. and Sanger, M.C. (2021), “Deep learning reveals extent of Archaic Native American shell-ring building practices”,

J. Archaeol. Sci., 132, pp. e105433.
<https://doi.org/10.1016/j.jas.2021.105433>.

Demir, N., Boyoğlu, C.S. and Kayikci, D. (2023), “A web scrapping and AI approach for archeologists to analyze the ancient cities”, *CUHES*, 4, pp. 1-8. <https://doi.org/10.58598/cuhes.1213426>

Deravignone, L. and Jánica, G.M. (2006), “Artificial Neural Networks in archaeology”, *Archeol. Calc.*, 17, pp.121-136.

Devlin, J., Chang, M.-W, Lee, K. and Toutanova, K. (2019), “BERT: Pre-training of Deep Bidirectional Transformers for Language Understanding”, in *Proceedings of NAACL-HLT 2019. Minneapolis, Minnesota, June 2 - June 7, 2019*, Minneapolis, Association for Computational Linguistics, pp. 4171-4186. <https://doi.org/10.18653/v1/N19-1423>.

Díaz-Sánchez, C. and Chapinal-Heras, D. (2023), “Use of Open Access AI in teaching classical antiquity. A methodological proposal”, *JCT*, 25(49), pp. 17-21, <https://doi.org/10.1017/S2058631023000739>

García-Serrano, A. and Menta Garuz, A. (2022), “La inteligencia artificial en las Humanidades Digitales: Dos experiencias con corpus digitales”, *Rev. Humanid. Digit.*, 7, pp. 19-39. <https://doi.org/10.5944/rhd.vol.7.2022.30928>.

Griffin, S.M. (2023), “Special issue: Epigraphy and Paleography: Bringing records from the distant past to the present”, *Int. Jour. Dig. Lib.*, 24, pp. 77-85. <https://doi.org/10.1007/s00799-023-00371-4>

Hatzinikolaou, E., Hatzichristos, Th., Siolas, A. and Mantzourani, E. (2003), “Predicting archaeological site locations using G.I.S. and fuzzy logic”, in M. Doerr and A. Sarris (eds.), *The Digital Heritage of Archaeology. CAA2002. Computer Applications and Quantitative Methods in Archaeology. Proceedings of the 30th CAA Conference, Heraklion, Crete, April 2002*, Athens, Hellenic Ministry of Culture, pp. 169-176.

Iyer, A. and Franklin, M. (2022), “AI-Powered Archaeology: Determining the origin culture of various ancient artifacts using Machine Learning”, *JSR*, 11, pp. 1-9. <https://doi.org/10.47611/jsrhs.v11i1.2465>.

Jamil, A.H., Yakub, F., Azizul Azizan, A., Roslan, S.A., Zaki, S.A. and Ahmad, S.A. (2022), “A review on Deep Learning application for detection of

- archaeological structures”, *J. Adv. Res. Appl. Sci. Eng. Technol.*, 26, pp. 7-14. <https://doi.org/10.37934/araset.26.1.714>.
- Jarrahi, M.H. (2018), “Artificial intelligence and the future of work: Human-AI symbiosis in organizational decision making”, *Bus. Horiz.*, 61, pp. 577-586. <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2018.03.007>.
- Keersmaekers, A. (2021), “The GLAUX corpus: methodological issues in designing a long-term, diverse, multilayered corpus of Ancient Greek”, in *Proceedings of the 2nd International Workshop on Computational Approaches to Historical Language Change 2021*, Association for Computational Linguistics, pp. 39–50. <https://doi.org/10.18653/v1/2021.lchange-1.6>
- Khan, S., Rahmani, H., Shah, S.A.A. and Bennamoun, M. (2022), *A Guide to Convolutional Neural Networks for Computer Vision*, Cham, Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-031-01821-3>.
- Kolve, E., Mottaghi, R., Han, W., VanderBilt, E., Weihs, L., Herrasti, A., Deitke, M., Ehsani, K., Gordon, D., Zhu, Y., Kembhavi, A., Gupta, A. and Farhadi, A. (2022), “AI2-THOR: An interactive 3D environment for visual AI”, *ArXiv*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.1712.05474>.
- Koentges, Th. (2020), “Measuring Philosophy in the first thousand years of Greek literature”, *Digit. Class. Online*, 6, pp. 1-23. <https://doi.org/10.11588/dco.2020.2.73197>.
- Küçükdemirci, M. and Sarris, A. (2020), “Deep learning based automated analysis of archaeo-geophysical images”, *Archaeol. Prosp.*, 27, pp. 108-118. <https://doi.org/10.1002/arp.1763>
- Küçükdemirci, M. and Sarris, A. (2022), “GPR data processing and interpretation based on Artificial Intelligence approaches: Future perspectives for archaeological prospection”, *Remote Sens.*, 14, p. 3377. <https://doi.org/10.3390/rs14143377>
- LeCun, Y., Bengio, Y. and Hinton, G. (2015), “Deep learning”, *Nature*, 521, pp. 436-444. <https://doi.org/10.1038/nature14539>.
- Lee, Ch. and Kim, H. (2020), “Groundwork of Artificial Intelligence Humanities”, *JAHR - European Journal of Bioethics*, 1(11), pp. 189-207. <https://doi.org/10.21860/j.11.1.10>

- Liuzzo, P.M. (2019), “EAGLE continued: IDEA. The International Digital Epigraphy Association”, in A. De Santis and I. Rossi (eds.), *Crossing Experiences in Digital Epigraphy. From Practice to Discipline*, Warsaw, De Gruyter, pp. 216-230. <https://doi.org/10.1515/9783110607208-018>
- Luo, J., Cao, Y. and Barzilay, R. (2019), “Neural decipherment via minimum-cost flow: from Ugaritic to Linear B”, in *Proceedings of the 57th Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics*, Florence, Association for Computational Linguistics, pp. 3146-3155. <https://doi.org/10.18653/v1/P19-1303>.
- Makridakis, S. (2017), “The forthcoming Artificial Intelligence (AI) revolution: Its impact on society and firms”, *Futures*, 90, pp. 46-60. <https://doi.org/10.1016/j.futures.2017.03.006>.
- Mantovan, L. and Nanni, L. (2020), “The computerization of Archaeology: Survey on Artificial Intelligence techniques”, *SN Computer Science*, 1, p. 267. <https://doi.org/10.1007/s42979-020-00286-w>
- Maravelia, A., Bontozoglou, N., Kalogerakou, K., Couvaris, C. M. and Geroulanos, S. (2019), “Application of smart informatics in Egyptology: The Athens mummy project as an example of effective interdisciplinarity”, *Shodoznavstvo*, 84, pp. 127-162. <https://doi.org/10.15407/skhodoznavstvo2019.84.127>
- Soroush, M., Mehrtash, A., Khazraee, E. and Ur, J. (2020), “Deep Learning in archaeological remote sensing: Automated Qanat detection in the Kurdistan rRegion of Iraq”, *Remote Sens.*, 12, p. e500. <https://doi.org/10.3390/rs12030500>.
- Orengo, H.A. and Garcia-Molsosa, A. (2019), “A brave new world for archaeological survey: Automated machine learning-based potsherd detection using high-resolution drone imagery”, *J. Archaeol. Sci.*, 112, p. e105013. <https://doi.org/10.1016/j.jas.2019.105013>.
- Pagé-Perron, E., Sukhareva, M., Khait, I. and Chiarcos, Ch. (2017), “Machine translation and automated analysis of the sumerian language”, in *Proceedings of the Joint SIGHUM Workshop on Computational Linguistics for Cultural Heritage, Social Sciences, Humanities and Literature*, Vancouver, Association for Computational Linguistics, pp. 10-16. <https://doi.org/10.18653/v1/W17-2202>.

- Panagopoulos, M., Papaodysseus, C., Rousopoulos, P., Dafi, D. and Tracy, S.V. (2009), “Automatic writer identification of ancient Greek inscriptions”, *IEEE TPAMI*, 31, 1404-1414. <https://doi.org/10.1109/TPAMI.2008.201>.
- Papaodysseus, C., Rousopoulos, P., Arabadjis, D., Panopoulou, F. and Panagopoulos, M. (2010), “Handwriting automatic classification: Application to ancient Greek inscriptions”, in *2010 International Conference on Autonomous and Intelligent Systems, AIS 2010*, Povoa de Varzim, IEEE, pp. 1-6. <https://doi.org/10.1109/AIS.2010.5547045>
- Paraskevas, K., Mariolis, I., Giouvanis, G., Peleka, G., Zampokas, G. and Tzovaras, D. (2023), “Underwater detection of ancient pottery sherds using Deep Learning”, *IJCI*, 12, pp. 1-8. <https://doi.org/10.5121/ijci.2023.120601>
- Parker, C. S., Parsons, S., Bandy, J., Chapman, C., Coppens, F., and Seales, W.B. (2019), “From invisibility to readability: Recovering the ink of Herculaneum”, *Plos One*, 14(5), p. e0215775. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0215775>
- Pavlidis, G., Ben-Yosef, E. and Jones, I.W.N. (2023), “From digital recording to advanced AI applications in archaeology and cultural heritage”, in E. Ben-Yosef, Erez and I.W.N. Jones (eds.), ‘*And in Length of Days Understanding’ (Job 12:12). Essays on Archaeology in the Eastern Mediterranean and Beyond in Honor of Thomas E. Levy*, Cham, Springer, pp. 1627-1656. https://doi.org/10.1007/978-3-031-27330-8_69
- Ravichandiran, S. (2021), *Getting Started with Google BERT: Build and Train State-of-the-art Natural Language Processing Models Using BERT*, Birmingham, Packt Publishing.
- Rousopoulos, P., Panagopoulos, M., Papaodysseus, C., Panopoulou, F., Arabadjis, D., Tracy, Stephen, Giannopoulos, F. and Zannos, S. (2011), “A new approach for ancient inscriptions’ writer identification”, in *2011 17th International Conference on Digital Signal Processing (DSP)*, Corfu, IEEE, pp. 1-6. <https://doi.org/10.1109/ICDSP.2011.6004966>
- Sharafi, S., Fouladvand, S., Simpson, I. and Álvarez, J.A.B. (2016), “Application of pattern recognition in detection of buried archaeological sites based on analysing environmental variables, Khorramabad Plain, West Iran”, *J.*

Archaeol. Sci. Rep., 8, pp. 206-215.
<https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2016.06.024>.

Smith, D.A., Rydberg-Cox, J.A. and Crane, G.R. (2000), “The Perseus Project: A digital library for the Humanities”, *LLC*, 15, 15-25.

Sommerschield, Th., Assael, Y., Pavlopoulos, J., Stefanak, V., Senior, A., Dyer, Ch., Bodel, J., Prag, J., Androutsopoulos, I. and de Freitas, N. (2023), “Machine Learning for ancient languages: A survey”, *Comput. Linguist.*, 49, 1-44. https://doi.org/10.1162/coli_a_00481.

Tracy, S.V., Papaodysseus, C., Rousopoulos, P., Panagopoulos, M., Fragoulis, D., Dafi, D. and Panagopoulos, Th. (2007), “Identifying hands on ancient Athenian inscriptions: First steps towards a digital approach”, *Archaeometry*, 49, pp. 749-764. <https://doi.org/10.1111/j.1475-4754.2007.00333.x>.

UNESCO (2019), *Beijing Consensus on Artificial Intelligence and Education*, Beijin, UNESCOg. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000368303>.

Vaishya, R., Javaid, M., Khan, I.H., Haleem, A. (2020), “Artificial Intelligence (AI) applications for COVID-19 pandemic”, *Diabetes Metab. Syndr.: Clin. Res.*, pp. 14, 337-339. <https://doi.org/10.1016/j.dsx.2020.04.012>.

Wayenberg, J., Capriotti, M. (2014), “Investigating Greek painted iconology by using Artificial neural networks. Maenads and satyrs on Athenian red-figure pottery”, in M. Ramazzotti (ed.), *ARCHEOSEMA. Artificial Adaptive for the Analysis of Complex Phenomena. Collected Papers in Honour of David Leonard Clarke, Archeologia e Calcolatori*, Firenze, All’Insegna del Giglio, pp. 263-290.

Un ejemplo de integración de Inteligencia Artificial en la investigación en Humanidades: Ithaca y el corpus de laminillas oraculares de Dodona *

An example of Artificial Intelligence integration in Humanities research: Ithaca and the corpus of oracular lamellae of Dodona

ELENA MARTÍN GONZÁLEZ

Departamento de Filología Clásica, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Valladolid. Plaza del Campus Universitario s/n, 47011, Valladolid.

elena.martin.gonzalez@uva.es

ORCID: 0000-0002-8668-5711

Recibido: 02/03/2024 Aceptado: 25/05/2024

Cómo citar: Martín González, Elena, “Un ejemplo de integración de Inteligencia Artificial en la investigación en Humanidades: Ithaca y el corpus de laminillas oraculares de Dodona.”, *Tabanque. Revista pedagógica*, 36 (2024): 72-86.

DOI: <https://doi.org/10.24197/trp.36.2024.72-82>

Resumen: Este artículo presenta un proyecto de investigación en curso sobre la aplicación de aprendizaje automático a la edición de inscripciones griegas. En concreto, propone utilizar Ithaca, una arquitectura de redes neuronales profundas, para elaborar una nueva edición crítica de las consultas al oráculo de Zeus y Dione que se conservan en las laminillas de plomo descubiertas en el santuario de Dodona, en el norte de Grecia.

El objetivo del proyecto es doble: en primer lugar, busca integrar una herramienta tecnológica innovadora en la edición crítica epigráfica, mediante el uso de aprendizaje automático avanzado; en segundo lugar, permite evaluar la eficacia del aprendizaje profundo en la edición de un corpus de inscripciones griegas que presenta un alto nivel de complejidad.

Palabras clave: Inteligencia Artificial; Humanidades; Ithaca; laminillas oraculares; Dodona.

Abstract: This paper presents a research project on the application of machine learning to the edition of ancient Greek inscriptions. More specifically, it implements Ithaca, a deep neural network architecture, for elaborating a new critical edition of the enquiries to the oracle of

* Este trabajo se ha realizado en el marco del Proyecto de Investigación “Dodona viaja a Ítaca. Inteligencia Artificial aplicada a la edición de inscripciones griegas” (CNS2023-144714), financiado por NextGenerationEU, y en el marco del GIR “Metáfrasis: Reescritura y autoría en el mundo grecolatino (siglos I-XV)”. Una versión preliminar fue presentada en las II Jornadas de Humanidades Digitales e Inteligencia Artificial celebradas en la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad de Valladolid (11 de abril de 2024) y en el seminario Machine Learning for Ancient Languages (ACL 2024), celebrado el 15 de agosto de 2024. Agradezco a los organizadores y a los asistentes sus comentarios y observaciones.

Zeus and Dione which are preserved on the lead tablets discovered in the sanctuary of Dodona, in northern Greece.

The goal of the project is twofold: first, it constitutes an attempt to incorporate a new technological tool into the epigraphist's workflow, mainly state-of-the-art machine learning; second, it is conceived as a case study for evaluating the performance of deep learning for editing a corpus of Greek inscriptions which presents a high level of complexity.

Keywords: Artificial Intelligence; Humanities; Ithaca; oracular lamellae; Dodona.

Sumario: Introducción. 1. Dodona viaja a Ítaca. 2. Ithaca y Dodona: beneficios mutuos. 3. Un ejemplo: la consulta de Porino (DVC 35A). 4. Conclusiones.

Summary: Introduction. 1. Dodona travels to Ithaca. 2. Ithaca and Dodona: Mutual benefits. 3. An example: the consultation of Porinos (DVC 35A). 4. Conclusion.

1. INTRODUCCIÓN

La publicación en 2013 del corpus de laminillas oraculares de Dodona,¹ tras más de cuarenta años de elaboración y casi cien años después de su descubrimiento, ha constituido una auténtica revolución en los estudios clásicos. Hasta 2013, solo se habían publicado 200 inscripciones del oráculo de Zeus y Dione,² mientras que el nuevo corpus contiene más de 4.000 inscripciones, datadas entre los siglos VI y II a.C. En la mayoría de los casos, las laminillas contienen las preguntas formuladas por los consultantes al oráculo sobre todo tipo de asuntos de la vida cotidiana.³ Se trata de un material que, por su naturaleza y número, no tiene parangón en el mundo antiguo y que ofrece enormes posibilidades de explotación científica. Tanto es así, que las laminillas oraculares de Dodona han sido incluidas en 2023 en el Registro de la Memoria del Mundo de la UNESCO, que reconoce su valor como patrimonio documental de la humanidad.⁴

La edición de 2013, sin embargo, no constituye una edición crítica completa y definitiva de las laminillas, sino un primer intento de poner a disposición de la comunidad científica este complejo material epigráfico.⁵ El estado fragmentario de las laminillas de plomo, que fueron dobladas tras su consulta, con miles de

¹ Dakaris, Vokotopoulou y Christidis 2013. En este trabajo se usará la abreviatura generalmente aceptada para este corpus epigráfico, DVC.

² Véase Lhôte 2006.

³ Para una revisión del contenido del nuevo corpus, véase Parker 2016; para la lengua de las inscripciones oraculares de Dodona, véase Méndez Dosuna 2024.

⁴ <https://www.unesco.org/en/memory-world/register2023>. Para la historia del registro del material de Dodona, véase Vasileiou 2023.

⁵ Para las dificultades que presenta el propio material, a las que se suman las del largo de edición, véase la introducción al nuevo corpus (DVC IX-XV) y la reseña de Bonnechere 2014.

inscripciones superpuestas a lo largo de cuatro siglos, junto con la diversidad de grafías, alfabetos y dialectos, plantea un reto científico difícil de abordar con las técnicas epigráficas tradicionales. El proyecto que aquí presentamos ofrece la posibilidad de recurrir a la ayuda de una herramienta de Inteligencia Artificial para contribuir a mejorar la edición de este corpus. Se trata de la red neuronal Ithaca,⁶ la cual ha sido entrenada con más de 175.000 inscripciones griegas para realizar las tres funciones básicas del estudio epigráfico: presentar diferentes posibilidades de restauración de la parte perdida de una inscripción, identificar el origen geográfico del texto y proporcionar una datación aproximada. Este modelo no está concebido para trabajar de forma autónoma, sino como una herramienta de ayuda para el estudio de las inscripciones griegas que pretende potenciar la colaboración entre la Inteligencia Artificial y los investigadores del mundo antiguo.

Aunque los estudios griegos, y en concreto la epigrafía griega, cuentan con un largo historial de aplicación de herramientas de Inteligencia Artificial en general y de aprendizaje automático en particular,⁷ el lanzamiento de Ithaca en 2022 ha marcado un hito y ha sentado las bases para incorporar aprendizaje profundo en el estudio de las inscripciones griegas.⁸ Partiendo de una herramienta previa llamada Pythia,⁹ Ithaca ha sido desarrollada con el mayor conjunto de datos de textos epigráficos aptos para procesamiento automático hasta el momento. Se trata de la primera herramienta capaz de realizar de forma simultánea las tres tareas principales de la epigrafía (reconstruir el texto, datarlo y detectar su origen geográfico). Con el objetivo de potenciar al máximo la colaboración con usuarios sin conocimientos de programación, como suele suceder en el caso de historiadores y epigrafistas, Ithaca ofrece una interfaz intuitiva y fácil de usar.¹⁰ Del mismo modo, las hipótesis generadas por el modelo en cada tarea se presentan utilizando diversos métodos de visualización para mejorar su interpretabilidad. Todas las hipótesis se clasifican de mayor a menor índice de probabilidad e incluyen mapas de prominencia que destacan las características únicas del texto de entrada que más han contribuido a la predicción.

A pesar de su potencial,¹¹ Ithaca aún no se ha integrado como herramienta de investigación en la edición de textos epigráficos griegos. Sin duda, la epigrafía griega no es una disciplina propensa a cambios drásticos. La constitución y atribución del texto, que es el núcleo de la disciplina, se basan en una larga tradición metodológica

⁶ Véase Assael et al. 2022.

⁷ Para una revisión completa véase Sommerschield et al. 2023 y Chapinal-Heras y Díaz Sánchez 2024.

⁸ En la Universidad de Udine se está llevando a cabo el proyecto de investigación LACUNAE (<https://ai4ch.uniud.it/en/corso/lacunae>), que adapta Ithaca para el estudio tanto de las inscripciones dialectales griegas de época arcaica y clásica como de las inscripciones latinas públicas de época imperial (Locaputo et al. 2023).

⁹ Véase Assael et al. 2019.

¹⁰ <https://ithaca.deepmind.com/>.

¹¹ Véase Roueché 2022: 236.

cuyas raíces remontan al siglo XIX y la propia producción de corpora epigráficos se encuentra aún inmersa en el proceso de adaptación a la era digital.¹² Por este motivo tal vez no sorprenda que Ithaca haya sido recibida con relativo escepticismo por epigrafistas expertos, conscientes de la complejidad que entraña el estudio de las inscripciones griegas antiguas y recelosos de la validez de los resultados producidos por una herramienta tecnológica. A raíz de las pruebas realizadas con inscripciones individuales, diversos especialistas han puesto de relieve las deficiencias del modelo, entre las que destacan las propuestas de restauración no gramaticales que ofrece Ithaca y su escaso rendimiento cuando el texto analizado no cuenta con separación de palabras.¹³

Sin embargo, más allá de pruebas concretas con textos específicos, Ithaca no se ha implementado de forma sistemática en la elaboración de un corpus epigráfico. En consecuencia, no se ha evaluado su rendimiento a gran escala en un conjunto de datos epigráficos homogéneo ni existen estadísticas ni análisis de errores en un caso de investigación real, que es precisamente el enfoque innovador del proyecto de investigación que aquí se presenta.

2. DODONA VIAJA A ÍTACA

“Dodona viaja a Ítaca. Inteligencia Artificial aplicada a la edición de inscripciones griegas” es un proyecto de investigación unipersonal del plan Consolidación Investigadora 2023, de la Agencia Estatal de Investigación, que forma parte del Programa Estatal para Desarrollar, Atraer y Retener Talento. Tiene una duración de dos años y se desarrolla en el Departamento de Filología Clásica de la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad de Valladolid.

2.1. Objetivo

El objetivo de este proyecto de investigación, aún en fase inicial, es aplicar el modelo de Inteligencia Artificial Ithaca a la edición crítica de las inscripciones oraculares de las laminillas de Dodona. Busca elaborar una edición crítica híbrida, combinando los datos obtenidos mediante el estudio y análisis filológico tradicional del texto con los producidos de forma automática a través de las redes neuronales profundas que utiliza Ithaca. El objetivo es encontrar los puntos coincidentes y discordantes entre ambos métodos de trabajo, comparar los resultados y explorar así los límites de la colaboración hombre-máquina que fomenta Ithaca.

El resultado será una nueva edición crítica, revisada y actualizada, de aquellas inscripciones del corpus oracular de Dodona que cumplan los requisitos necesarios para su procesamiento con el modelo de Ithaca. Esta edición se publicará en formato

¹² Para esta cuestión véase el reciente análisis de Bodel et al. 2024.

¹³ Véase Ackermann 2022 y Krause 2022.

digital en la página web del proyecto de investigación Dodona OnLine,¹⁴ lo que contribuirá a difundir y promover el conocimiento de las laminillas oraculares de Dodona como patrimonio mundial y a destacar su valor como fuente documental del mundo antiguo, de acuerdo con los objetivos del programa Memoria del Mundo de la UNESCO.

2.2. Metodología

En consonancia con el objetivo principal de la presente propuesta, la elaboración de una edición crítica híbrida, la presente investigación implementa una doble metodología. En primer lugar, aplica la metodología consolidada en la Filología Clásica y la Historia para la edición crítica de inscripciones, que consiste en el estudio epigráfico y filológico de los textos conservados. Para ello, se revisarán el texto y el aparato crítico, se cotejarán las lecturas con facsímiles y fotografías de alta resolución, cuando sea necesario, y se actualizarán las referencias bibliográficas de cada inscripción estudiada. En segundo lugar, se procesarán los textos en la interfaz interactiva de Ithaca y se recogerán las propuestas de restauración de textos, procedencia geográfica y datación generadas de forma automática por el modelo para su posterior análisis.

Tras cotejar los datos recogidos mediante ambas metodologías, se elaborarán nuevos lemmata epigráficos (en inglés), con traducción del texto resultante. Estos nuevos lemmata incluirán todos los elementos que constituyen una edición crítica estándar, incluidos aquellos datos atribuibles a Ithaca relacionados con nuevas lecturas, restauraciones, procedencia o datación. Los lemmata epigráficos de esta edición crítica híbrida se codificarán en TEI XML, de acuerdo con las directrices y herramientas proporcionadas por la comunidad EpiDoc. El objetivo es aplicar el sistema de codificación reconocido internacionalmente para la publicación de ediciones digitales de documentos antiguos, que ha facilitado la digitalización de proyectos tan relevantes como Papyri.info o el corpus de inscripciones de Afrodisias. Los lemmata resultantes se publicarán en formato electrónico y en acceso abierto en la página web del proyecto Dodona Online, donde se incorporará una pestaña dedicada a nuestro proyecto.

3. ITHACA Y DODONA: BENEFICIOS MUTUOS

El estudio de las inscripciones oraculares del santuario de Dodona, pese al interés que presentan y su carácter excepcional, se halla estancado¹⁵ debido a las

¹⁴ <https://dodonaonline.com>.

¹⁵ Una excepción notable constituye la edición online de una selección de las inscripciones oraculares de Dodona que está llevando a cabo Éric Lhôte (<https://dodonaonline.com/ciod/>). Sin embargo, es importante que el lector tenga en cuenta que esta edición no cumple con los estándares habituales de una publicación científica.

dificultades que plantea el propio material epigráfico y a las limitaciones de la edición de 2013 (por ejemplo, sólo contiene facsímiles de las inscripciones, no fotografías), que además, tras diez años de amplia investigación sobre Dodona, debe ser revisada y actualizada. Ithaca ofrece un procesamiento rápido del gran volumen de inscripciones, con propuestas objetivas y basadas en el texto para la reconstrucción y la atribución geográfica y cronológica. La información generada por la red neuronal también tiene el potencial de aportar nuevos datos y una perspectiva diferente sobre cuestiones tan complicadas, pero aún sin resolver, como la clasificación de los textos, la procedencia de los consultantes y la evolución de la práctica mántica en el santuario, pero prescindiendo del marco teórico y cultural de los expertos y sus inevitables sesgos.

Por otra parte, Dodona supone un excelente reto para Ithaca, ya que presenta un nivel de dificultad extremadamente alto en cada una de las tres tareas epigráficas. En cuanto a la restauración de los textos, las inscripciones de las laminillas no solo son muy fragmentarias, sino que además se trata de textos muy cortos (solo unos 600, de un total de 4000, superan los 50 caracteres requeridos para su procesamiento en la interfaz de Ithaca), por lo que el rendimiento del modelo podría verse afectado. Además, las inscripciones del oráculo publicadas antes de 2013, ca. 200, formaron parte del entrenamiento del modelo, pero no el nuevo material, lo que permitirá evaluar su rendimiento en ambos conjuntos de datos y detectar posibles resultados circulares. Dado que los visitantes del oráculo procedían de distintas regiones del mundo griego, los textos de las laminillas están escritos en distintos dialectos, entre los que predominan las variedades dóricas, algunas poco representadas en el resto de fuentes antiguas.¹⁶ Esta diversidad también permite evaluar la competencia del modelo a la hora de reconstruir las distintas variedades dialectales, en especial las minoritarias, que es uno de los aspectos más relevantes del corpus de Dodona.

Las inscripciones de las laminillas de Dodona se datan entre los siglos VI y II a.C., pero, como suele ocurrir con los documentos epigráficos griegos, no contienen verdades fundamentales y su datación se basa con frecuencia en la forma de las letras o incluso en la disposición de la inscripción en la laminilla. Además, las inscripciones más antiguas del corpus están escritas en alfabetos locales e incluyen características especiales como diferentes direcciones de escritura (por ejemplo, bustrofedón o escritura de derecha a izquierda) y letras arcaicas (digamma, koppa, etc.). Como resultado, el corpus Dodona abre el camino para comparar las propuestas basadas en el texto generadas de forma automática por la red neuronal profunda con aquellas basadas en las características no textuales ofrecidas por el epigrafista.

Por último, la atribución geográfica de las inscripciones de las láminas plantea un importante desafío metodológico. Todas las laminillas oraculares han sido descubiertas durante las excavaciones del santuario de Dodona, donde fueron inscritas, por lo que Ithaca debería atribuir el corpus epigráfico completo a la región

¹⁶ Véase Méndez Dosuna 2018b.

de Epiro. Sin embargo, los autores de los textos proceden de distintas partes del mundo griego, por lo que las inscripciones presentan rasgos textuales y contextuales que pertenecen a un amplio abanico de lugares. Queda por analizar, por tanto, cuál es la respuesta del modelo a este dilema y cuáles son los elementos que contribuyen a dicha respuesta en cada caso.

4. UN EJEMPLO: LA CONSULTA DE PORINO (DVC 35A)¹⁷

Un ejemplo representativo del potencial, pero también de las dificultades, de la aplicación de Ithaca al corpus de Dodona constituye la consulta al oráculo por parte de Porino:

θεός τύχαι ἀγαθᾶι καὶ Δὶ Προνάωι καὶ Διώναι· Πορῖνος
Κυμαῖος Εὐανδρου εἰρωτᾶ τὸν θεὸν εἰ τὸν ἔστραπτην
καὶ ὑπαρχον θεραπεύοντ[ι] λώιον καὶ ἄμεινον ἔσται.

Dios. A la buena fortuna, a Zeus Pronaos y a Dione. Porino de Cumas, hijo de Evandro, pregunta al dios si será mejor para él y más favorable prestar servicio al sátrapa y gobernador.

Se trata de un caso excepcional en el corpus de Dodona por varios motivos. En primer lugar, la inscripción se encuentra en excelente estado de conservación. El texto se extiende a lo largo de tres líneas por una de las caras de la laminilla, en la que no se conservan más textos. En la cara posterior se conserva el resumen de la pregunta (Πορῖνος ἔστραπτην DVC 37B),¹⁸ inscrita por la misma mano, y solo una inscripción más, con la que no guarda relación (DCV 36B), de época anterior. En segundo lugar, presenta uno de los pocos ejemplos en los que el consultante incluye su filiación completa, con el étnico y el nombre del padre, mientras que lo habitual en el corpus de Dodona es que aparezca solo el nombre propio. Pertenece al grupo de inscripciones del oráculo que presenta mezcla dialectal¹⁹, pues el dialecto utilizado es el jónico del consultante, pero en la fórmula introductoria se utilizan las formas dóricas propias del santuario (τύχαι ὀγαθᾶι, Διώναι)²⁰. Además, es el único ejemplo del corpus en el que el dios oracular es denominado Pronaios, en vez de Naios, una peculiaridad que los editores atribuyen a la falta de familiaridad del consultante con el epíteto local, al tiempo que confirma la hipótesis de que eran los propios consultantes los autores de las preguntas al oráculo. Por último, incluye una de las

¹⁷ Esta inscripción fue publicada de forma provisional por Eidinow (2007: 99 no. 17). En el corpus de 2013 (DVC 35A) se incluye la edición completa de la laminilla.

¹⁸ De acuerdo con Chaniotis (2017: 58) puede tratarse de la respuesta del oráculo.

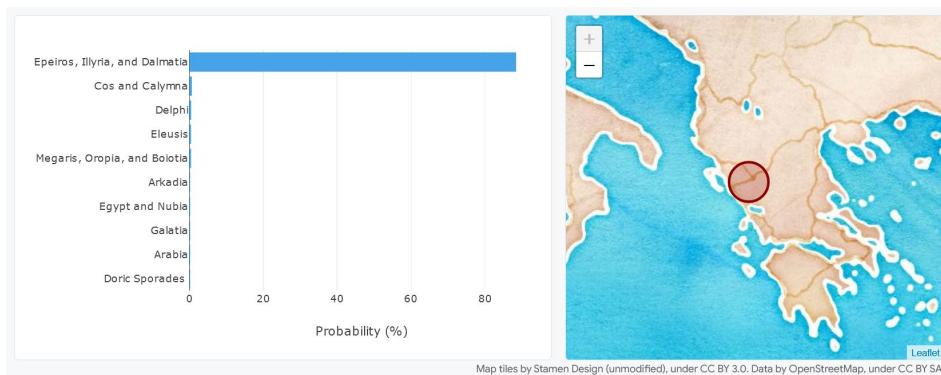
¹⁹ Para las inscripciones de las laminillas que presentan mezcla dialectal véase Crespo y Giannakis 2019, con referencia a la consulta de Porino en p. 55, n. 2.

²⁰ Para las particularidades dialectales de la inscripción véase Méndez Dosuna 2018a: 279.

escasas referencias en las laminillas al contexto histórico de la consulta, en este caso mediante la mención a un sátrapa o gobernador del imperio persa.

El procesamiento de la inscripción en la interfaz de Ithaca no presenta dificultad, pues contiene más de 50 caracteres (el mínimo exigido por el modelo) y la laguna se limita a una sola letra en la segunda línea (el máximo permitido son diez caracteres por búsqueda). De las veinte hipótesis de reconstrucción del texto que ofrece Ithaca (Imagen 1), la primera, la desinencia de dativo para el participio ($\theta\epsilon\rho\alpha\pi\epsilon\acute{\nu}ovt[\imath]$), con un 92% de probabilidad, es altamente satisfactoria y coincide con la propuesta de los editores. La segunda, en acusativo ($\theta\epsilon\rho\alpha\pi\epsilon\acute{\nu}ovt[\alpha]$), con un 3%, no es aceptable desde el punto de vista sintáctico, y el resto de propuestas, con 0% de posibilidades, deben ser descartadas por motivos morfológicos.

Respecto a la procedencia geográfica (Imagen 2), Ithaca atribuye el texto a Dodona, que es el lugar de descubrimiento y probablemente de producción de la inscripción. La fórmula utilizada para la consulta, que se repite – con variantes – de forma estable en el corpus, es un claro indicio de que se trata de una inscripción del oráculo de Dodona, aunque sea uno de los textos que no estaban disponibles cuando se desarrolló el modelo. Sin embargo, el propio Porino indica que proviene de Cime (en Eubea) o de Cumas (en Italia), pues el étnico Κυρωνίος puede referirse a ambas ciudades.²¹ En cualquier caso, los datos que proporciona la inscripción en cuanto a onomástica, rasgos dialectales y contexto histórico son relevantes para el estudio de la ciudad de origen del consultante, no solo para el oráculo de Dodona, por lo que la información que proporciona Ithaca en este caso es insuficiente para el estudioso del mundo griego.

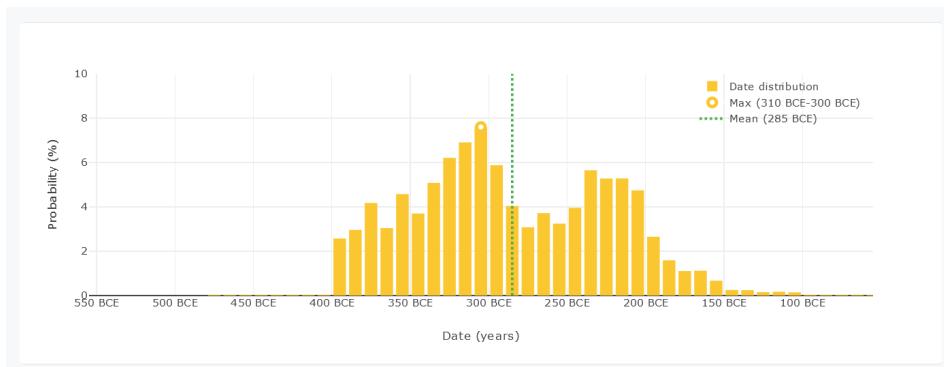


Por último, en cuanto a la datación (Imagen 3), las fechas que Ithaca ofrece como más probables para la inscripción coinciden de forma aproximada con la propuesta por los editores, en la segunda mitad del siglo IV a.C.²² Sin embargo, como indica Chaniotis, la referencia al sátrapa obliga a datar la inscripción antes de la campañas de Alejandro Magno contra Persia (336 a.C.).²³ Por tanto, la propuesta de Ithaca de considerar como fecha más probable para esta inscripción el final del siglo IV a.C. (310-300 a.C.) queda invalidada por el contexto histórico, y lo mismo sucede con las propuestas de datación en los siglos III y II a.C.

²¹ Véase Méndez Dosuna 2018a: 266, con análisis de los rasgos dialectales. Por su parte, Lhôte (2017) considera que se trata de la Cime eólica, por motivos históricos (cf. infra, nota 11). Agradezco a Carlos Candel Lozano su ayuda con las cuestiones dialectales.

²² Véase Lhôte 2017: 43-44, quien data la inscripción ca. 360-358 a.C., en el marco de la llamada Revuelta de los Sátrapas, en el período final del reinado de Artajerxes II Mnemón. Basándose en el testimonio de Polieno (7.14), Lhôte – Carbon 2020 identifican al sátrapa de la inscripción con Orontes, quien tomó la ciudad de Cime, en Eolia, con la ayuda de mercenarios griegos, en el contexto de su enfrentamiento con Artajerxes III, en el 355/54 a.C.

²³ Chaniotis 2017:58, quien data la inscripción a comienzos del siglo IV a.C.



5. CONCLUSIONES

El proyecto de investigación “Dodona viaja a Ítaca. Inteligencia Artificial Aplicada a la Edición de Inscripciones Griegas”, cuyo objetivo es implementar Ithaca para la edición crítica de las inscripciones oraculares en laminillas de Dodona, constituye un proyecto pionero de colaboración entre la Inteligencia Artificial y los estudios clásicos.

Aunque todavía se encuentra en una fase inicial, todo parece indicar que redundará en un beneficio mutuo para ambas disciplinas: el rendimiento de Ithaca se pondrá a prueba en un corpus específico de gran complejidad, y la edición epigráfica tradicional de las inscripciones oraculares de Dodona se verá mejorada gracias a la detección de patrones y paralelismos textuales y contextuales proporcionados por un modelo de aprendizaje automático de última generación.

El proyecto deberá hacer frente a importantes retos, tanto técnicos como metodológicos, pero incluso si la contribución de Ithaca a la nueva edición de las inscripciones oraculares de Dodona resulta ser más restringida de lo esperado, nuestra investigación proporcionará una visión más específica de sus limitaciones y contribuirá, o al menos eso esperamos, a superarlas.

BIBLIOGRAFÍA

Ackermann, Delphine (2022), “L'intelligence artificielle au secours des épigraphistes hellénistes ?”, *Actualités des études anciennes*. <https://doi.org/10.58079/tc3c>

Assael, Yannis; Sommerschield, Thea y Prag, Jonathan (2019), “Restoring Ancient Text Using Deep Learning: A Case Study on Greek Epigraphy”, en

- Proceedings of the 2019 Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing and the 9th International Joint Conference on Natural Language Processing (EMNLP-IJCNLP)*, Association for Computational Linguistics, Hong Kong, pp. 6368–6375.
- Assael, Yannis; Sommerschield, Thea; Shillingford, Brendan; Bordbar, Mahyar; Pavlopoulos, John; Chatzipanagiotou, Marita; Androutsopoulos, Ion; Prag, Jonathan y De Freitas, Nando (2022), “Restoring and Attributing Ancient Texts Using Deep Neural Networks”, *Nature*, 603, pp. 280–283. <https://doi.org/10.1038/s41586-022-04448-z>
- Bodel, John; Prag, Jonathan y Roueché, Charlotte (2024), “Open Scholarship: Epigraphic Corpora in the Digital Age”, en Fröhlich, Pierre y Navarro Cabellero, Milagros (eds), *L'épigraphie au XXIe siècle. Actes du XVIe Congrès International d'Épigraphie Grecque et Latine, Bordeaux, 29 août-02 septembre 2022*, Ausonius, Burdeos, pp. 91-117.
- Bonnechere, Pierre (2014), “Revue de: S. Dakaris, I. Vokotopoulou, A.-Ph. Christidis, Τα χρηστήρια ελάσματα της Δωδώνης των ανασκαφών Δ. Ευαγγελίδη [Les lamelles oraculaires de Dodone. Fouilles de D. Evangelidis]”, *Les Études Classiques*, 82, pp. 394-396.
- Chaniotis, Angelos (2017), “The Historical Significance of the Dodona's Tablets”, en Soueref, Konstantinos (ed.), *Dodona. The Omen's Questions. New Approaches in the Oracular Tablets*, Ephorate of Antiquities of Ioannina, Ioannina, pp. 51-66.
- Chapinal-Heras, Diego y Díaz-Sánchez, Carlos (2024), “A review of AI Applications in Human Sciences Research”, *Digital Applications in Archaeology and Cultural Heritage*, 32:e00323. <https://doi.org/10.1016/j.daach.2024.e00324>
- Crespo, Emilio y Giannakis, Georgios K. (2019), “Dialectally Hybrid Inquiries in the Dodona Lamellae”, *Linguarum Varietas*, 8, pp. 43-61.
- Dakaris, Sotiris; Vokotopoulou, Ioulia y Christidis, Anastasios-Phoibos (2013), *Τα χρηστήρια ελάσματα της Δωδώνης των ανασκαφών Δ. Ευαγγελίδη* I-II, Archaeological Society, Atenas.
- Eidinow, Esther (2007), *Oracles, Curses, and Risk Among the Ancient Greeks*, University Press, Oxford.

Krause, Todd B. (2022), “IE7.com. Reconstructing Greek Inscriptions with Ithaca”, *Folia Linguistica Historica*, 43(1), pp. 351-361. <https://doi.org/10.1515/flin-2022-2035>

Lhôte, Éric (2006), *Les lamelles oraculaires de Dodone*, Droz, Ginebra.

Lhôte, Éric (2017), “La datation des textes oraculaires de Dodone”, en Soueref, Konstantinos (ed.), *Dodona. The Omen’s Questions. New Approaches in the Oracular Tablets*, Ephorate of Antiquities of Ioannina, Ioannina, pp. 41-50.

Lhôte, Éric y Carbon, Jean-Mathieu (2020), “DVC 35A + 37B. Editio minor”, en *Choix d’inscriptions oraculaires de Dodone*. <https://dodonaonline.com/ciod/>

Locaputo, Alessandro; Portelli, Beatrice; Colombi, Emanuela y Serra, Giuseppe (2023), “Filling the Lacunae in Ancient Latin Inscriptions”, en *CEUR Workshop Proceedings*, 3365, pp. 68-76.

Méndez Dosuna, Julián (2018a), “The Language of the Dodona Oracular Tablets: The Non-Doric Inquiries”, en Giannakis, Georgios K., Crespo, Emilio y Filos, Panagiotis (eds), *Studies in Ancient Greek Dialects. From Central Greece to the Black Sea*, De Gruyter, Berlín – Boston, pp. 265-296.

Méndez Dosuna, Julián (2018b), “West by Northwest: A Linguistic Survey of the Doric Oracular Inquiries at Dodona”, en Kalaitzi, Myrina, Paschidis, Paschalidis, Antonetti, Claudia y Guimier-Sorbets, Anne-Marie (eds), *Voreioelladika. Tales from the Lands of the ethne. Essays in Honour of Miltiades B. Hatzopoulos*, National Hellenic Research Foundation, Atenas, pp. 33-52.

Méndez Dosuna, Julián (2024), “Dodona Lamellae, Language of”, en Giannakis, Georgios K. (ed.), *Encyclopedia of Greek Language and Linguistics Online*, Brill. https://doi.org/10.1163/2666-6421_GLLO_SIM_056749

Parker, Robert (2016), “Seeking Advice from Zeus at Dodona”, *Greece and Rome*, 63(1), pp. 69–90. <https://doi.org/10.1017/S001738351500025X>

Roueché, Charlotte (2022), “AI Minds the Gap and Fills in Missing Greek Inscriptions”, *Nature*, 603, pp. 235-236. <https://doi.org/10.1038/d41586-022-00641-2>

Sommerschield, Thea; Assael, Yannis; Pavlopoulos, John; Stefanak, Vanessa; Senior, Andrew; Dyer, Chris; Bodel, John; Prag, Jonathan; Androutsopoulos, Ion y De Freitas, Nando (2023), “Machine Learning for Ancient Languages: A Survey”, *Computational Linguistics*, 49(3), pp. 703–747. https://doi.org/10.1162/coli_a_00481

Vasileiou, Eleni (2023), “The Oracular Tablets: Towards their Registration in the UNESCO “Memory of the World” List”, en Papadopoulou, Varvara y Vasileiou, Eleni (eds), *Dodona. The Oracular Tablets*, Ephorate of Antiquities of Ioannina, Ioannina, pp. 70-72.

La IA en la Educación Secundaria

AI in Secondary Education

YERAY HERNÁNDEZ MEDINA

IES La Aldea de San Nicolás. Av. Los Cardones s/n, 35470, La Aldea de San Nicolás de Tolentino (Las Palmas)

yhermed@canariaseducacion.es

Recibido: 01/11/2024 Aceptado: 21/11/2024

Cómo citar: Hernández Medina, Yeray, "La IA en la Educación Secundaria", *Tabanque. Revista pedagógica*, 36 (2024): 83-90.

DOI: <https://doi.org/10.24197/trp.36.2024.83-90>

Resumen: "La IA en la Educación Secundaria" explora cómo la Inteligencia Artificial (IA) está transformando el ámbito educativo, especialmente en la enseñanza secundaria. A través de las reflexiones de cinco profesores del IES La Aldea de San Nicolás en Gran Canaria, se destacan tanto las oportunidades como los desafíos que presenta esta tecnología. La IA debe ser utilizada como un recurso que potencie el aprendizaje, a la vez que se establecen políticas y formaciones adecuadas para garantizar un uso ético y equitativo, siempre priorizando el desarrollo integral del alumnado en un mundo cada vez más digital.

Palabras clave: Educación Secundaria; inteligencia artificial; práctica educativa; nuevas tecnologías; evaluación.

Abstract: "AI in Secondary Education" explores how Artificial Intelligence (AI) is transforming the educational landscape, particularly in secondary education. Through the reflections of five teachers from IES La Aldea de San Nicolás in Gran Canaria, both the opportunities and challenges presented by this technology are highlighted. AI should be used as a resource that enhances learning, while appropriate policies and training are established to ensure ethical and equitable use, always prioritizing the holistic development of students in an increasingly digital world.

Keywords: Secondary Education; Artificial Intelligence; educational practice; new technologies; evaluation process.

Sumario: 1. Introducción; 2 Eliezer Arzola (Física y Química); 3 Yéssica Ríos (Inglés); 4 Pino Ramos; 5 Alejandro Mendoza (Tecnología); 6 Lola Santana (Matemáticas); 7. Conclusión.

Summary: 1. Introduction; 2 Eliezer Arzola (Física y Química); 3 Yéssica Ríos (Inglés); 4 Pino Ramos; 5 Alejandro Mendoza (Tecnología); 6 Lola Santana (Matemáticas); 7. Conclusion.

1. INTRODUCCIÓN

La Inteligencia Artificial es una tecnología revolucionaria que está transformando nuestra vida cotidiana. En la actualidad, se utiliza en una amplia

variedad de aplicaciones como asistentes virtuales domésticos, servicios de atención al cliente, asistencia en línea y soporte técnico (los chatbots), también en los sistemas de recomendación utilizados por las plataformas en streaming para analizar el comportamiento del usuario y sus preferencias de consumo. Además, se emplea en la medicina para diagnosticar enfermedades, en la agricultura para optimizar el rendimiento de los cultivos, en la logística para mejorar la gestión de inventarios y en muchos otros campos. En definitiva, podemos entenderla como una herramienta poderosa que está transformando la forma en que vivimos y trabajamos.

El rasgo distintivo del siglo XXI es la revolución tecnológica en la que estamos inmersos. La IA se ha convertido en un tema de debate candente con opiniones que varían desde el escepticismo hasta la aceptación más entusiasta. El impacto que está teniendo en la educación es innegable y modela vertiginosamente la forma de enseñar y aprender.

Cinco profesores del IES La Aldea de San Nicolás (Gran Canaria), con una dilatada trayectoria en la enseñanza, comparten sus reflexiones sobre cómo la IA ha transformado su labor docente desde la curiosidad inicial hasta los desafíos que encuentran a diario. Cada uno de ellos nos brinda una perspectiva distinta sobre su experiencia.

2. ELIEZER ARZOLA (FÍSICA Y QUÍMICA)

Eliezer Arzola, profesor de Física y Química, recuerda cómo su primer encuentro con la IA fue a través de una persona cercana que le expresó su preocupación por el impacto de esta nueva realidad en su vida futura. “Si atendemos a una definición formal, la IA es un campo de la informática que se centra en crear sistemas que puedan realizar tareas que normalmente requieren inteligencia humana, como el aprendizaje, el razonamiento y la percepción. Rápidamente surgió en mí la curiosidad por ese fenómeno y enseguida empecé a investigar poniéndola a prueba con distintos problemas. Lo primero que hice fue proponerle desafíos de menor a mayor complejidad para comprobar su fiabilidad. Fue capaz de resolver sin ningún contratiempo retos basados en proporcionalidad con una regla de tres simple directa. En cambio, cuando el problema se iba complicando con proporcionalidad inversa, los resultados no fueron tan satisfactorios.

En la docencia de la informática, la inquietud gira en torno a cómo enfocar en esta nueva realidad las tareas que les solicitamos al alumnado y cómo serán evaluadas a partir de ahora porque la IA es capaz de redactar código en muchos lenguajes de

programación que funcionan perfectamente y que solventan de un modo eficaz los retos planteados.

Es cierto que en todos los casos no he obtenido resultados favorables, pero me ha sorprendido su capacidad para solucionar numerosos problemas de una forma ordenada y estructurada.

Tanto en el caso de los códigos de programación como en todos aquellos trabajos que le marcamos al alumnado para hacer en casa, se hace necesario un replanteamiento de las tareas y una forma de evaluar diferente. No solo es muy difícil detectar las tareas hechas por la IA sino que además, puede ser copiada por más de un alumno o alumna. La IA es capaz de resolver de forma distinta, pero perfectamente válida, un mismo problema. Es necesario, por tanto, un replanteamiento de estos trabajos a fin de que se pueda garantizar la autoría real y que el alumnado aprenda.

Otro tipo de tareas que es capaz de realizar la IA es la redacción de cuestionarios tipo test o apuntes útiles. Sin duda, en todos los casos es necesaria la supervisión por parte del docente para evitar y corregir posibles errores y para ajustar los saberes y criterios específicos de forma correcta.

La IA me parece una buena herramienta para facilitar en gran medida muchas tareas, sobre todo aquellas que exigen un trabajo más rutinario y repetitivo”.

3. YÉSSICA RÍOS (INGLÉS)

La profesora Yéssica Ríos, docente de la especialidad de Inglés, sostiene que según un estudio reciente, aproximadamente el 70% de los centros escolares ya emplea algún tipo de tecnología de Inteligencia Artificial para mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje. “Sin duda alguna, este dato es, cuanto menos, sorprendente. Igual de sorprendente es el hecho de que el dato en cuestión me haya sido facilitado precisamente por una de las herramientas de IA más utilizadas actualmente. Una precisa y acertada selección de palabras además de una muy educada solicitud *et voilá*: ahorro tiempo y aporto algo de información.

Como ya sucedió hace décadas con otras herramientas como Wikipedia o YouTube, la IA ha llegado para quedarse y tal vez, la opción más inteligente sea la de ‘si no puedes con tu enemigo, únete a él’. Es inútil tratar de prohibir su uso ya que esto sería como querer ponerle puertas al campo. No obstante, lo que sí podemos y debemos hacer es formar tanto al profesorado como al alumnado en su uso.

En el día a día del aula, los docentes somos conscientes del riesgo que conlleva pedir al alumnado que realice ciertas actividades o tareas en casa. Cuando lo hacemos, no es extraño que surjan dudas al respecto de su verdadera autoría. Una

correcta formación haría que esta desconfianza que se genera no fuera tal y que el producto final que presenta el alumnado fuera evaluado sin suspicacias.

Ahora bien, como docente debo reconocer que esta herramienta me ha permitido crear recursos, actividades e incluso pruebas hechas a medida para mis alumnos y alumnas, tanto en términos de necesidades como de intereses. Cuando parecía que todo estaba inventado en educación, aparece en escena la Inteligencia Artificial y nos demuestra que hay todo un mundo aún por explorar, una aventura en la que estoy decidida a embarcarme”.

4. PINO RAMOS (LENGUA CASTELLANA Y LITERATURA)

Profesora de Lengua Española, Pino Ramos sostiene que desconoce casi todo lo relacionado con la IA y que su experiencia más cercana es la aplicación “ChatGPT”.

“En realidad me ha sido de ayuda para generar textos de cualquier tipo pero no suelo tenerla en mente, me cuesta mucho acordarme de que existe y sigo trabajando igual, no sé si acabaré incorporándola, pero reconozco que es muy cómoda. Lo que más me gusta es que no tengo que seleccionar entre materiales pues lo que me ofrece se adapta a lo que quiero. Me gusta mucho también que me permita adecuar mis peticiones a diferentes perfiles de alumnado de una manera muy rápida. Más allá no lo he explorado.

En cuanto al uso que pueda hacer el alumnado, me parece un desafío porque en general, creo que se utiliza y se utilizará más para copiar que para apoyarse en ella. Por lo pronto me he visto “forzada” a modificar algunos hábitos en relación con las pocas tareas que mandaba para casa porque parte del alumnado reconoce que recurre a la IA para realizarlas; por lo tanto, casi he acabado con las tareas susceptibles de ser copiadas .

Me parece que se nos pone delante un reto importante como docentes pues estamos a las puertas de un cambio significativo en la forma de entender la educación: las tareas, la originalidad, la creatividad, la autoría...

Reconozco que todo este mundo me abruma un poco y tiendo a pensar que hará que todos seamos un poco más vagos-as y menos creativos-as. En 60 años de vida he pasado de no tener luz en casa hasta los siete u ocho años y escuchar una simple radio a la que bastaba con moverle una ruedita a todo lo que se ha ido sucediendo hasta hoy en la sociedad. Si echo la vista atrás me parecen tantísimos avances buenos, si la echo hacia adelante me da vértigo y confieso que también un poco de miedo porque me gusta avanzar con los tiempos y siento que esto me dejará atrás y acabaré

siendo una analfabeta digital. Como todo avance, depende del uso que se le dé, pero como sociedad acabamos obligados a seguirla en mayor o menor medida.

5. ALEJANDRO MENDOZA (TECNOLOGÍA)

Alejandro Mendoza, profesor de Tecnología comparte su visión sobre la IA como una tecnología que ha sorprendido a toda la comunidad educativa sin previo aviso. Al igual que cualquier innovación, la IA ha llegado de manera abrupta desafiando a los docentes a adaptarse rápidamente a sus cambios y aprovechar las ventajas que nos ofrece.

“En las materias de tecnología, nos hemos propuesto que el alumnado pueda usar de manera constructiva los chat que operan a través de IA. En primer lugar le ofrecemos un chat basado en IA Open Source que no requiere registro como Hugging Chat, pero lo más importante es que les enseñamos a usarlo de manera eficiente para su formación. Por ejemplo, puede ayudarlos a estudiar, generándoles preguntas a partir de unos apuntes para poder estudiar para un examen, ayudarles a hacer resúmenes o a buscar cualquier información en un documento por lo que optimizan su tiempo.

Pero pretendemos ir más allá intentando que nuestro alumnado de Tecnología y Digitalización cree sus propias aplicaciones de Inteligencia Artificial. Gracias a herramientas como Machine learning for kids o Teachable Machine en combinación con Scratch, nuestro alumnado ha desarrollado aplicaciones que ayudan a otros alumnos a elegir itinerario de bachillerato, optativas o facilitar a los turistas la elección del restaurante en el que quieren cenar a partir de sus gustos y de lo que quieren gastar, entre otros proyectos.

Además, hemos dado a este nuevo campo tecnológico un hueco en nuestras formaciones, organizando talleres con expertos en IA que han instruido a nuestro alumnado en todo lo relacionado con este campo.

Trabajar los aspectos éticos relacionados con esta nueva tecnología es también una obligación para nosotros como tecnólogos y tratamos de hacer ver al alumnado los riesgos que ello conlleva, además de conocer los tipos de errores que pueden cometer y las implicaciones subyacentes.

Un mundo fascinante se abre ante nosotros y la materia de Tecnología no puede quedarse atrás, así que debemos seguir formándonos y haciendo partícipes a nuestros alumnos y alumnas de los avances”.

6. LOLA SANTANA (MATEMÁTICAS)

Lola Santana, profesora de Matemáticas, nos invita a reflexionar sobre el papel de las máquinas en la educación, apuesta por aprovecharlas como herramientas complementarias que potencien las habilidades humanas y promuevan un aprendizaje más profundo y significativo.

“Seamos inteligentes, dejemos a las máquinas hacer lo que saben y hagamos lo que ellas no saben hacer.

Nada más comenzar a leer el currículo del área de Matemáticas, se le indica al profesorado que debemos contribuir a desarrollar en el alumnado aquellas destrezas que le permitan desenvolverse satisfactoriamente, tanto en contextos personales, académicos y científicos, como sociales y laborales y que dichas destrezas por una parte están relacionadas con el razonamiento, la argumentación, la comunicación y la toma de decisiones, pero por otra parte están relacionadas con la creatividad, el manejo de las emociones, el pensamiento crítico y el trabajo en equipo.

Si desglosamos las tareas que como docentes desarrollamos, observaremos que más de un 40% de ellas son tareas rutinarias, monótonas y repetitivas: preparación de exámenes, tareas, correcciones, puesta de calificaciones, informes, análisis de resultados, propuestas de mejora, controles de asistencia, etc. Todas estas tareas las puede realizar la IA de una forma más eficiente que la inteligencia humana, además lo puede hacer de manera individualizada para cada uno de los alumnos en función de sus capacidades, niveles académicos, motivaciones, dificultades cognitivas y dificultades de tipo socioeconómico y familiar, optimizando el proceso de aprendizaje de cada joven.

Con este tiempo ahorrado nos podríamos dedicar a lo verdaderamente importante, que es enseñar lo que la IA no puede hacer: desarrollar la curiosidad, el pensamiento crítico, la creatividad, el trabajo en equipo, la comunicación, la empatía y el contacto humano.

Evidentemente, se necesita desarrollar una serie de destrezas matemáticas y lingüísticas, pero estas son la base y no el pilar central de la educación que necesitamos para crear la sociedad que queremos.

La educación siempre anda con prisas, pero siempre llega tarde. Echemos una mirada a cómo ha evolucionado nuestra sociedad en los últimos cien años en todo lo que se refiere al transporte, al entretenimiento, las comunicaciones, el trabajo, la tecnología. Ahora observemos el sistema educativo: un aula, 25 alumnos, un docente que les imparte la misma clase y les enseña a hacer lo que cualquier máquina hoy en día es capaz de hacer de mejor forma. Una simple calculadora puede hacer más

operaciones matemáticas sin equivocarse que cualquier matemático; una máquina puede escribir una novela por nosotros, puede crear música, fotografías, videos.

Todo aquello que pensábamos que era un proceso intelectual muy difícil para el que debíamos preparar a nuestro alumnado, hoy lo ejecuta mejor una máquina. En los próximos diez o quince años la educación tal y como la conocemos carecerá de sentido.

La IA ha reducido y terminará por eliminar los trabajos más monótonos: inspectores de desperfectos, contables, secretarios, administrativos, recepcionistas. La agricultura se automatizará, controlará el riego, la siembra y la recogida. En quince o veinte años no tendremos conductores.

Lo que se necesitará en el mundo laboral serán personas que sepan planificar, que sean buenos estrategas, que tengan creatividad, un buen trato humano, que sepan trabajar en equipo, es decir, que puedan desarrollar todo su potencial como seres humanos y utilicen la tecnología para resolver los graves problemas que en estos momentos tiene nuestro planeta.

Dejemos de entrenar robots que memorizan datos y los analizan y formemos personas con inteligencia natural.

Solo cabe preguntarse: ¿estamos de acuerdo en qué tipo de sociedad queremos construir? Ahí y no en otro lugar está la cuestión”.

7. CONCLUSIÓN

Es importante que los centros educativos utilicen la IA como un instrumento complementario que fomente el desarrollo integral de los estudiantes y promueva su participación activa en el proceso de aprendizaje. También es crucial que se implementen políticas y regulaciones adecuadas para garantizar la ética y la transparencia en su uso. Esto implica proteger la privacidad de los estudiantes, asegurar la equidad en el acceso a la tecnología y promover la formación continua de los docentes para que puedan aprovechar al máximo las ventajas de la IA en el aula.

El futuro del alumnado y de los seres humanos en general está intrínsecamente ligado a la Inteligencia Artificial. Si se utiliza de manera responsable, puede potenciar el aprendizaje, brindar nuevas oportunidades y preparar a los estudiantes para los desafíos del mundo digital, pero nunca debemos olvidar que el factor humano es irremplazable y que la educación debe seguir centrada en el desarrollo integral de las personas.

La Inteligencia Artificial está revolucionando la educación secundaria y presenta tanto oportunidades como desafíos para docentes y estudiantes. Las

experiencias compartidas por los profesores del IES La Aldea de San Nicolás evidencian que la IA puede ser una herramienta valiosa para optimizar los procesos de enseñanza y aprendizaje. Esto permite a los educadores centrarse en aspectos más creativos y humanos de la educación. Sin embargo, también surgen interrogantes sobre la autoría, la originalidad y el uso ético de la tecnología en el aula. Es fundamental que las instituciones educativas adopten un enfoque proactivo y formen a docentes y estudiantes en el uso responsable de la IA. De este modo, se garantiza que esta tecnología complemente y enriquezca el proceso educativo sin reemplazar el elemento humano esencial. El futuro de la educación dependerá de la forma en que integremos la IA en nuestras prácticas, siempre con el objetivo de fomentar un desarrollo integral y significativo en los estudiantes.

Estudio exploratorio sobre los algoritmos de IA aplicados al ámbito educativo

Exploratory study on AI algorithms applied to the educational field

CRISTINA GABRIELA CHIRILA

Facultad de Educación

Avda. de Madrid n.º 57, 34004 Palencia.

Universidad de Valladolid

cg.chirila@uva.es

ORCID: [0009-0000-7941-9477](https://orcid.org/0009-0000-7941-9477)

Recibido: 14/10/2024 Aceptado: 30/11/2024

Cómo citar: Chirila, Cristina G., "Estudio exploratorio sobre los algoritmos de IA aplicados al ámbito educativo", *Tabanque. Revista pedagógica*, 36 (2024): 91-100.

DOI: <https://doi.org/10.24197/trp.36.2024.91-100>

Resumen: La incorporación de la Inteligencia Artificial en la didáctica de la Lengua y la Literatura plantea nuevas oportunidades y desafíos. Estudios recientes (2020-2024) evidencian propuestas en escritura creativa, retroalimentación automatizada, análisis literario y revitalización de clásicos. Sin embargo, se encuentran interrogantes éticos vinculados a la autoría, la protección de datos y la alfabetización digital. Esta revisión narrativa sintetiza avances, beneficios y limitaciones de estas prácticas, subrayando que la Inteligencia Artificial debe concebirse como un recurso complementario, cuya integración crítica potencia la calidad y equidad en educación.

Palabras clave: Inteligencia Artificial; Didáctica de la Lengua y la Literatura; aplicaciones educativas de la IA; revisión narrativa; innovación educativa.

Abstract: The incorporation of Artificial Intelligence into didactics of language and literature presents new opportunities and challenges. Recent studies (2020-2024) show proposals in creative writing, automated feedback, literary analysis and the revitalization of classics. However, ethical concerns remain, particularly regarding authorship, data protection and digital literacy. This narrative review synthesizes the progress, benefits and limitations of these practices, emphasizing that Artificial Intelligence should be understood as a complementary resource, whose critical integration can enhance both quality and equity of education.

Keywords: Artificial Intelligence; Didactics of Language and Literature; educational applications of AI; narrative review; educational innovation.

Sumario: 1. Introducción; 2. Metodología; 3. Intersecciones entre IA y didáctica de lenguas; 4. Discusión y conclusiones.

Summary: 1. Introduction; 2. Methodology; 3. Intersections between AI and Language Pedagogy; 4. Discussion and conclusions.

1. INTRODUCCIÓN

La entrada de la Inteligencia Artificial (IA) en los diferentes ámbitos de la sociedad contemporánea ha provocado un impacto notable en la forma en la que se produce el conocimiento y aprendemos. En el ámbito educativo, la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) viene señalando la necesidad de “aprovechar el potencial de los sistemas de IA con la finalidad de acelerar el progreso hacia el ODS 4”, siendo el Objetivo de Desarrollo Sostenible número 4 el que se centra en garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad, además de impulsar oportunidades de aprendizaje a lo largo de toda la vida. De esta forma, se crea un punto de inflexión en la forma de entender la enseñanza, situando la innovación tecnológica en línea con los fines humanistas de la educación.

En el presente contexto, la didáctica de la Lengua y la Literatura es interpelada por nuevos desafíos y posibilidades. La enseñanza de la lengua ya no se concibe únicamente como un proceso de transmisión de estructuras gramaticales o habilidades de lectura y escritura, sino también como la formación de ciudadanos críticos capaces de desenvolverse en entornos comunicativos complejos, multimodales y mediados tecnológicamente.

Por ello, la incorporación de la IA en el ámbito de la didáctica de la Lengua y la Literatura abre un abanico de oportunidades (Berrones Yaulema y Salgado Oviedo, 2023) en las que encontramos desde el uso de herramientas que apoyan la escritura y la corrección automatizada, hasta aplicaciones capaces de generar preguntas de comprensión lectora, adaptación de textos o facilitación de la creación literaria mediante sistemas de generación de textos. Además, la IA también plantea la posibilidad de personalizar los procesos de enseñanza-aprendizaje, ajustándolos a las necesidades, ritmos e intereses de cada estudiante. Estas innovaciones brindan la oportunidad de tener acceso a poderosos recursos para mejorar la calidad y la equidad en la enseñanza de la lengua y la literatura, siempre que se dé una integración crítica y pedagógicamente fundamentada.

Sin embargo, la incorporación de la IA en el ámbito educativo tampoco está exenta de interrogantes (Magallanes Ronquillo *et al.* 2023). A nivel ético, surgen preocupaciones sobre la protección de datos, la trasparencia de los algoritmos y la equidad en el acceso a estas herramientas. A nivel educativo, surge la necesidad de repensar la evaluación, ya que la educación no puede limitarse únicamente a la producción de textos, se debe contemplar el proceso de aprendizaje, la reflexión crítica y la autoría del estudiante. Sobre todo, y en lo que más coinciden diferentes autores, es que resulta indispensable formar tanto a docentes como alumnado en

una alfabetización en IA, donde las tecnologías sean utilizadas de manera consciente, reflexiva y responsable.

La justificación de este trabajo pone sus bases sobre dos puntos principales. Por un lado, la relevancia social y académica de comprender cómo las tecnologías emergentes, en particular la IA, están transformando las prácticas educativas en la didáctica de la Lengua y la Literatura y, por otro lado, la necesidad de sistematizar el conocimiento existente en torno a este tema, contribuyendo a la construcción de un panorama sobre sus aplicaciones, beneficios y limitaciones.

En este sentido, el presente trabajo se plantea como un estudio exploratorio cuyo objetivo es examinar las tendencias actuales en el uso de la IA en la didáctica de la Lengua y la Literatura entre los años 2020 y 2024. De manera más específica, se busca:

- Identificar las principales aplicaciones de la IA en la enseñanza de la Lengua y la Literatura, atendiendo tanto a los recursos didácticos como a los usos pedagógicos presentados en la investigación reciente.
- Analizar los beneficios señalados por la literatura especializada, observando aspectos relacionados con el aprendizaje de los estudiantes, la práctica docente y la innovación metodológica.
- Explorar los desafíos y limitaciones que acompañan a estas prácticas.
- Proporcionar una visión general y crítica del estado actual de las investigaciones, identificando vacíos y posibles líneas de investigación futuras.

En conclusión, este estudio contribuye a la consolidación de un marco de referencia que permita entender cómo se está llevando a cabo la integración de la IA en la didáctica de la Lengua y la Literatura. No solo se pretende describir lo que ya se ha alcanzado, sino también ofrecer elementos para anticipar y guiar las transformaciones que marcarán el futuro de este campo.

2. METODOLOGÍA

Como se mencionaba, se trata de un estudio exploratorio de carácter cualitativo, cuyo propósito se basa en describir y analizar la relación emergente entre la IA y la didáctica de la Lengua y la Literatura. Por tanto, se lleva a cabo un estudio de tipo cualitativo a través del cuál se proporciona una visión global de la base científica que se encuentra actualmente en las investigaciones en torno a la IA y la didáctica de la Lengua y la Literatura.

Para dar respuesta al objetivo descrito anteriormente para este trabajo, se escoge como metodología la revisión narrativa. Se ha seleccionado debido a que brinda la posibilidad de conocer de forma amplia un tema, en este caso la aplicación de la IA en la didáctica de la Lengua y la Literatura, posibilitando la visualización de nuevas perspectivas en el tema (Zillmer y Díaz Medina, 2018). Se trata de un método adecuado ya que, se pretende identificar las lagunas y las posibilidades que

existen en torno a la inteligencia artificial aplicada a la didáctica de la lengua y la literatura, proporcionando una base contextual para futuras investigaciones en este ámbito (Hecker y Kalpokas, 2024). A través de la revisión narrativa se da cabida a una síntesis de la evidencia actual sobre un ámbito emergente como el propuesto en este caso.

Para comenzar, se seleccionaron tres bases de datos en función de dos criterios: ser bases de datos referentes en el ámbito del estudio y por posibilidad de acceso. Estas fueron: Dialnet, BASE y Continental Europe Database. Se utilizaron las palabras clave Inteligencia artificial y didáctica de la Lengua y la Literatura y se filtraron los resultados por texto completo y en español, así como las publicaciones posteriores a 2020. Entre los primeros resultados se encontraron 10 textos en Dialnet, 28 en BASE y 7 en Continental Europe Database. Al hacer una limpieza en profundidad de los textos, se seleccionaron únicamente aquellos que estaban relacionados con los dos temas generales propuestos: IA y didáctica de la Lengua y la Literatura.

Por tanto, resulta una muestra compuesta por un total de 7 textos, todos ellos relacionados con la IA y la didáctica de la Lengua y la Literatura. La tipología de estos textos y las características de estas investigaciones difieren de unos textos a otros, explicados todos ellos en el siguiente punto, intersecciones entre la IA y didáctica de lenguas. El análisis de esta muestra se realizó a través de la lectura crítica, identificando los temas más recurrentes, la tipología de investigación llevada a cabo y subrayando los hallazgos más relevantes, posibilitando una visión global de los avances y las necesidades que se manifiestan.

3. INTERSECCIONES ENTRE IA Y DIDÁCTICA DE LENGUAS

El corpus del presente artículo queda conformado por 7 estudios publicados entre los años 2022 y 2024, aunque la búsqueda se realizó a partir del 2020. En este corpus se incluyen artículos de revista, actas de congreso y trabajos de fin de máster. Aunque los diferentes estudios muestren metodologías diversas, todos comparten el interés por explorar las aplicaciones de la IA en la didáctica de la Lengua y la Literatura. Para clasificar los estudios, en primer lugar, se ha determinado cuatro categorías a partir de la lectura crítica que permitirán explicar los hallazgos de esta revisión narrativa: escritura creativa y retroalimentación automatizada, lectura y análisis literario, innovación educativa y clásicos literarios y marco conceptual.

En primer lugar, uno de los ámbitos donde la IA se ha hecho lugar en la didáctica de la Lengua y la Literatura es en la escritura creativa. En este ámbito, las investigaciones han mostrado cómo herramientas basadas en modelos de lenguaje, en especial ChatGPT, han servido de apoyo en el proceso de producción textual como dispositivos de estímulo y andamiaje para la creación litararia y no como sustituto de la capacidad del alumnado.

En el estudio de Bartolomé Porcar (2024), se plantea una propuesta didáctica en torno a la poesía en un grupo de 1.^º de la ESO. El planteamiento se secuencia en tres momentos clave: la interacción inicial con ChatGPT para generar un poema colectivo, la reflexión crítica del alumnado sobre los rasgos formales del género lírico y la reescritura del texto desde una perspectiva personal. Los resultados manifiestan un mayor aprendizaje de las características del género poético, a la par que un desarrollo de una conciencia crítica acerca de la autoría literaria. La acción de comparar la producción automática con las propias composiciones posibilitó que el alumnado se cuestionara los límites de la creatividad artificial y reforzar la importancia del componente humano en la elaboración de textos con intencionalidad estética.

Otro trabajo que presenta una aproximación a la escritura creativa es el presentado por Moreno Fontarrosa (2024) en su Trabajo Fin de Máster. En este caso, se trata de una unidad didáctica de escritura creativa para 4.^º de la ESO. La propuesta se lleva a cabo en grupos cooperativos de cinco estudiantes y partiendo de los temas de interés de los mismos. El alumnado debe elaborar un relato literario con la ayuda de ChatGPT. El sistema ofrece un punto de partida narrativo que los estudiantes deben editar, enriquecer y perfeccionar hasta alcanzar un relato coherente. El énfasis no se aplica en el texto generado, sino en el proceso de revisión, reescritura y construcción colaborativa. De esta forma, la IA funciona como un catalizador de ideas que amplía la creatividad y trabaja la negociación colectiva.

En ambos estudios, la IA se configura como un recurso didáctico capaz de estimular la escritura en adolescentes, generando motivación y favoreciendo la experimentación con los géneros literarios. Asimismo, en ambos se refleja la necesidad de una mediación docente y una orientación a la reflexión crítica. Entre los aprendizajes más significativos se encuentran la toma de conciencia sobre la autoría, la comprensión del proceso creativo y el desarrollo de competencias digitales. Cabe destacar la necesidad de acompañar estas experiencias con debates sobre los límites éticos de la creatividad artificial y la importancia de garantizar que el estudiante mantenga el control del producto final creado.

Siguiendo con los ejes temáticos, otro de los ámbitos donde proliferan las propuestas es el de la lectura y el análisis literario. Las investigaciones recientes muestran que las herramientas basadas en la IA no solo permiten diversificar los materiales de lectura, sino que también ofrecen nuevas formas de interacción con los textos, potenciando la comprensión, la reflexión crítica y el acercamiento a la literatura desde distintas perspectivas.

En esta categoría encontramos el estudio de Cruz, Macarenhas y Pinto (2024) que aporta una evidencia empírica en el ámbito universitario sobre cómo los estudiantes de literatura perciben el uso de herramientas de IA. Para ello, han empleado cuestionarios y grupos focales con 27 participantes. De esta forma, los autores indagaron en la influencia que estas tecnologías tienen en el compromiso y

la motivación hacia el aprendizaje literario. Los estudiantes señalaron que la IA les facilitaba la síntesis de textos y la organización de las ideas para elaborar presentaciones y ensayos. También destacaron su utilidad como apoyo en la generación de respuestas rápidas a cuestiones interpretativas. En cuanto a las limitaciones observadas, la principal fue la falta de precisión y fiabilidad de algunas respuestas generadas reforzando así la necesidad de un uso crítico. La investigación pone de manifiesto dos factores relevantes: la IA es vista como un facilitador del trabajo académico y reafirma la importancia del criterio humano en la interpretación literaria.

Asimismo, encontramos el estudio de Avello Peñas, Alonso Medina y Sánchez Andrade (2023) que explora el uso de procesadores de texto con IA en la enseñanza de literatura en la educación superior. Se destacan los ejercicios de creación literaria donde se solicita al alumnado continuar un fragmento de una obra literaria y, posteriormente, deben comparar sus producciones con el texto original. Esta dinámica actúa como reforzador de la creatividad pero, también, de la capacidad de análisis crítico al contrastar las elecciones propias con las del autor. Además, los autores plantean la incorporación de la IA en metodologías como la clase invertida, subrayando su potencial para dinamizar la participación y generar un entorno colaborativo en el aula.

Estos estudios muestran cómo la IA desempeña un papel relevante en la enseñanza de la literatura al facilitar la adaptación de materiales, ofrecer nuevas vías de análisis textual y enriquecer la experiencia lectora con recursos multimodales. Sin embargo, también se subraya la necesidad de un uso fundamentado y éticamente responsable, donde el estudiante no es un simple receptor de las respuestas generadas.

Continuando con los ejes temáticos, en cuanto a la innovación educativa y los clásicos literarios, encontramos el estudio realizado por Ballester Pardo (2023). En este trabajo se explora cómo el patrimonio literario dialoga con las tecnologías emergentes para generar experiencias significativas y atractivas para estudiantes de Educación Primaria y la formación de futuros docentes. Su eje central es la obra de Sor Juana Inés de la Cruz (1648-1695), que se convierte en un punto de partida para la innovación didáctica a través de estrategias que combinan la lectura y el análisis de la obra clásica con el uso de recursos educativos abiertos, es decir, herramientas digitales como la generación de nubes de palabras y sistemas de traducción asistida por IA. De esta forma, se busca un enfoque transcultural de la literatura, vinculando tradiciones históricas con los intereses y contextos del estudiante contemporáneo.

Entre las actividades propuestas encontramos la creación de acrósticos, el análisis de campos semánticos mediante programas de análisis léxico y la adaptación de fragmentos al lenguaje actual mediante traductores inteligentes. A través de ello, se pretende abrir nuevas vías de acercamiento que combinen la tradición y la innovación. En este contexto, la IA se presenta como un recurso que facilita la mediación entre el canon literario y las nuevas generaciones. Otro aspecto

relevante del estudio de Ballester Pardo es la formación del profesorado que plantea como clave la formación del profesorado para integrar la IA en la enseñanza de los clásicos.

Por último, encontramos la categoría marco conceptual donde, aunque no se aborde directamente la IA aplicada a la didáctica de la lengua y la literatura, se proporciona un marco teórico y conceptual imprescindible para comprender el transfondo educativo en el que estas prácticas emergen, siendo el caso de Castro Maldonado, Gómez Macho y Camargo Casallas (2022).

El estudio plantea la premisa de que la formación actual de los estudiantes debe orientarse hacia el desarrollo de competencias complejas entendidas como la integración de conocimientos, habilidades, actitudes y destrezas. Por tanto, la innovación tecnológica, donde se inscribe el uso de la IA, se concibe como un catalizador para potenciar estos aprendizajes. La investigación, de carácter cualitativo y documental, examina la literatura científica publicada entre 2015 y 2022, recurriendo también a técnicas bibliométricas para identificar tendencias y vacíos en el campo. Uno de los aportes principales del estudio es que la investigación aplicada y el desarrollo experimental son vías necesarias para consolidar la formación por competencias en la educación superior. En este caso, la IA puede interpretarse como un instrumento de innovación que contribuye a mejorar el vínculo entre teoría y práctica, transformando así las metodologías didácticas. El estudio permite situar los trabajos revisados en un horizonte más amplio donde las propuestas de escritura creativa con ChatGPT, la utilización de imágenes generadas por IA en proyectos de memoria literaria o la adaptación de clásicos mediante tecnologías pueden entenderse como ejemplos claros de investigación aplicada y desarrollo experimental en el ámbito de la didáctica de la lengua. De esta forma, se crean manifestaciones de un cambio pragmático en el que la innovación se convierte en condición indispensable para garantizar aprendizajes acordes en la sociedad del conocimiento.

El análisis de los siete textos seleccionados permite observar las tendencias del estado actual de la relación de la IA y la didáctica de la lengua y la literatura. En primer lugar, existe un interés creciente por explorar la escritura creativa con apoyo de la IA, especialmente mediante el generador de textos ChatGPT lo que demuestra favorecer la motivación, el trabajo colaborativo y la reflexión sobre la autoría. En segundo lugar, la lectura y el análisis literario constituyen un ámbito de aplicación especialmente relevante donde las herramientas de IA se utilizan para resumir, sintetizar y generar preguntas, además de enriquecer las experiencias lectoras mediante recursos multimodales. En tercer lugar, se observa la línea de la innovación educativa que vincula los clásicos literarios con nuevas tecnologías y el uso de la IA, lo que evidencia la importancia de revitalizar el canon mediante propuestas creativas que se acerquen a los intereses del estudiantado. Por último, el marco teórico facilita situar estas prácticas dentro de un marco de innovación y desarrollo de competencias en el que la IA se concibe como un catalizador de

aprendizajes complejos. Con todo ello, se evidencia un ámbito en expansión con numerosas metodologías y contextos pero que buscan integrar la IA en la enseñanza de la lengua y la literatura.

4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Los resultados de esta revisión confirman que la IA se encuentra en un proceso de incorporación creciente en la didáctica de la Lengua y la Literatura, aunque todavía de forma exploratoria. La mayor parte de las investigaciones analizadas se caracterizan como piloto o experimentales, con propuestas de aula de secundaria y experiencias universitarias que buscan probar el potencial de estas tecnologías. Esto coincide con estudios más amplios sobre la innovación educativa, donde se señala que la IA en educación se encuentra en una etapa preliminar, caracterizada por la experimentación y la búsqueda de buenas prácticas y la necesidad de una regularización para garantizar un acceso más equitativo y una confiabilidad de la IA (Magallanes Ronquillo et al., 2023; Arana, 2021; Flores-Vivar y García-Peña, 2023).

Un aspecto a destacar que se representa en prácticamente todos los estudios analizados es la necesidad de considerar la IA como un recurso complementario y no como un sustituto de la labor docente, lo que concluyen también Flores-Vivar y García-Peña (2023). En el caso de la escritura creativa, los generadores de texto han mostrado su eficacia como herramienta para generar ideas y estimular los procesos colaborativos, pero orientando las acciones hacia la reflexión sobre la autoría y la creatividad. Asimismo, se evidencia la necesidad de la reflexión ética acerca del uso de la IA y una formación docente específica que permita un uso adecuado en la educación.

Con todo ello, la revisión muestra un vacío investigativo, ya que encontramos diversas propuestas teóricas y experiencias aisladas, pero se observa la necesidad de estudios empíricos de mayor alcance, con diseños longitudinales que evalúen el impacto de la IA en el aprendizaje de competencias lingüísticas y literarias. Asimismo, otras categorías menos abordadas son la evaluación en Lengua y Literatura, el impacto de la IA en la formación ética de los estudiantes y propuestas para su utilización en etapas de Educación Primaria, donde ya se observa un uso cada vez más temprano de las diferentes tecnologías.

En conclusión, esta revisión narrativa muestra como la IA se está haciendo un lugar en la didáctica de la Lengua y la Literatura, aunque aún se encuentre en una fase inicial. Las experiencias ya realizadas coinciden en que la IA puede enriquecer los procesos de enseñanza-aprendizaje cuando se integra de forma crítica y ética.

Con este trabajo, se aporta una visión panorámica de las tendencias recientes (2020-2024), que permite identificar tanto los beneficios como los desafíos asociados de la IA en este ámbito. Entre los beneficios, se destaca la motivación del alumnado, la personalización de los aprendizajes y la posibilidad de abrir nuevas

formas de interacción con la literatura. Entre los desafíos, se pueden mencionar la protección de datos, la autoría y la necesidad de una alfabetización digital crítica.

Como futuras líneas de investigación, se observa como fundamental promover investigaciones más amplias y sistemáticas que evalúen el impacto de estas herramientas en la formación lingüística y literaria. Asimismo, la formación del profesorado en el uso didáctico de la IA es imprescindible para poder integrar esta herramienta teniendo siempre presente los principios de equidad, ética y calidad educativa. Solo de esta forma será posible potenciar y enriquecer la enseñanza de la Lengua y la Literatura en un mundo cada vez más digitalizado.

BIBLIOGRAFÍA

- Arana, C. (2021), “Inteligencia Artificial Aplicada a la Educación: Logros, Tendencias y Perspectivas”, *INNOVA UNTREF. Revista Argentina de Ciencia y Tecnología*, 1(7), pp. 1-22.
- Avello Peña, R.P., Alonso Medina, Y. y Sánchez Andrade, V. (2023), “Enseñanza de la Literatura e Inteligencia Artificial: Retos y Perspectivas en la Educación Superior”, en *7mo Congreso Internacional de Ciencias Pedagógicas del Ecuador (CICPE2023)*, pp. 330-335.
- Ballester Pardo, I. (2023), “Clásicos y nuevas tecnologías para la Didáctica de la Lengua y la Literatura” En *EDUNOVATIC20223. Conference Proceedings*, p. 239.
- Bartolomé Porcar, C. (2024), “ChatGPT... ¿Escribe un poema? Oportunidades para la didáctica de la lírica en el primer curso de Educación Secundaria”, *Didacticae*, (15), pp. 1-21. <https://doi.org/10.1344/did.42355>
- Berrones Yaulema, L.P. y Salgado Oviedo, S.A. (2023), “La aplicación de la inteligencia artificial para mejorar la enseñanza en el ámbito educativo”, *Esprint Investigación*, 2(1), pp. 52-60. <https://doi.org/10.61347/ei.v2i1.52>
- Castro-Maldonado, J.J., Gómez-Macho, L.K. y Camargo-Casallas, E. (2023), “La investigación aplicada y el desarrollo experimental en el fortalecimiento de las competencias de la sociedad del siglo XXI”, *Tecnura*, 27(75), pp. 140-174. <https://doi.org/10.14483/22487638.19171>
- Cruz, M., Mascarenhas, D. y Pinto, C. (2024), “Aportes de la Inteligencia Artificial en Estudios Hispanoamericanos: desde el análisis de textos literarios y

- objetos culturales al desarrollo de una Pedagogía Culturalmente Relevante”, *RISTI*, (E71), pp. 26-42.
- Flores-Vivar, J. y García-Peñalvo, F. (2023), “Reflexiones sobre la ética, potencialidades y retos de la Inteligencia Artificial en el marco de la Educación de Calidad (ODS4)”, *Comunicar*, 74, pp. 37-47.
- Kalpokas, N., y Hecker, J. (2024), “Guía definitiva de la investigación cualitativa - Parte 3”, en ATLAS.ti Research Hub. <https://atlasti.com/guides/qualitative-researchguide-part-3>
- Magallanes Ronquillo, K.K., Plúas Pérez, L.R.; Aguas Veloz, J.F. y Freire Solís, R.L. (2023), “La inteligencia artificial aplicada en la innovación educativa en el proceso de enseñanza y aprendizaje”, *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 4(2), pp.1597-1613. <https://doi.org/10.56712/latam.v4i2.706>
- Moreno Fontarrosa, A. (2024), “La Inteligencia Artificial en el proceso de escritura creativa en 4.^º de la ESO”, UNIR.
- UNESCO. (s.f.), “ODS4 Educación de calidad. Pacto Mundial Red España”, en <https://www.pactomundial.org/ods/4-educacion-de-calidad/>
- Zillmer, J.G.V. y Díaz-Medina, B.A. (2018), “Revisión Narrativa: elementos que la constituyen y sus potencialidades”, *Journal of Nursing and Health*, 8(1), pp. 1-2.