



RES
Revista de Ciencias Sociales

Depósito legal ppi 201502ZU4662
Esta publicación científica en formato
digital es continuidad de la revista impresa
Depósito Legal: pp 197402ZU789
● ISSN: 1315-9518 ● ISSN-E: 2477-9431

Universidad del Zulia. Revista de la Facultad de Ciencias Económicas y Sociales
Vol. XXIX, No. 4 OCTUBRE-DICIEMBRE 2023

Revista de Ciencias Sociales

Esta publicación científica en formato
digital es continuidad de la revista impresa
Depósito Legal: pp 197402ZU789
ISSN: 1315-9518

Integración de la inteligencia artificial en la enseñanza de las artes plásticas

Galindo Durán, Alejandro*

Resumen

En la presente nota se analiza el potencial de la inteligencia artificial aplicado a la educación haciendo hincapié en las artes plásticas y su utilidad. Se plantean los desafíos técnicos, pedagógicos y éticos que implica su implementación en las aulas destacando cómo la inteligencia artificial puede crear una experiencia de aprendizaje más inmersiva y atractiva para los estudiantes. Asimismo, se mencionan los retos a los que se enfrentan los docentes para capacitarse en el uso de herramientas de inteligencia artificial específicas para la enseñanza de las artes plásticas planteando, además, el debate ético sobre su uso, en lo que respecta a la propiedad intelectual y los derechos de autor. En conclusión, se argumenta que la inteligencia artificial tiene un enorme potencial enfocándose en las artes plásticas permitiendo expandir el concepto de creatividad hasta prácticamente el límite de la misma.

Palabras clave: Inteligencia artificial; enseñanza de las artes plásticas; creatividad; ética; propiedad intelectual.

* Doctor en Estudio del Desarrollo Económico Urbano con Metodología GSV Time-Lapse. Master en Desarrollo y Codesarrollo Local Sostenible. Profesor del Área de Didáctica de la Expresión Plástica - Departamento de Educación en la Universidad de Almería, Almería, España. E-mail: agd358@ual.es ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-6009-6303>

Introducción

En los últimos años, la evolución tecnológica de la sociedad ha experimentado un progreso significativo. La irrupción de la Inteligencia Artificial (IA) y sus múltiples aplicaciones en diversos ámbitos indican el gran avance tecnológico y su impacto en la sociedad actual. La IA ha dejado de ser un recurso exclusivo para el ámbito científico y tecnológico, y se ha abierto a la sociedad, con un acceso libre y gratuito en la mayoría de los casos.

Un indicador del gran avance tecnológico y del impacto en la sociedad actual es el aumento de bibliografía específica de IA enfocado a la educación. Los 5 artículos más relevantes en este ámbito acorde a los resultados obtenidos en la base de datos de Scopus son: “*Exploring the impact of artificial intelligence on teaching and learning in higher education*”; “*Evolution and revolution in artificial intelligence in education*”; “*Robot-proof: higher education in the age of artificial intelligence*”; “*Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education—where are the educators?*”; y, “*Artificial intelligence in education: A review*”, siendo los tres primeros publicados en 2017, seguido de 2019 y 2020 respectivamente. Estos artículos han generado un total de 1.500 citas en los últimos 3 años.

La inteligencia artificial ha demostrado ser una herramienta muy versátil que se puede utilizar en diversos campos. Prueba de ello, son los grandes avances que se están realizando en ámbitos como educación, tecnología, economía o la sanidad, entre otros. Según Yang et al. (2021), la IA puede tener un gran impacto social en diferentes áreas, destacando la educación en tercer lugar, detrás de la agricultura y la medicina. Sorprende cómo queda por delante de sectores como la economía, el hogar inteligente y el automovilismo. En este sentido, el estudio muestra cómo la IA puede aplicarse al campo de la educación y las artes plásticas con el fin de ofrecer una innovación educativa y mejorar la calidad de la enseñanza gracias a las múltiples posibilidades que ofrece esta tecnología.

La definición de IA ha sido tratada desde diferentes ámbitos, y se ha descrito como una disciplina que se encarga de comprender y construir entidades inteligentes, pero artificiales (Russell y Norvig, 2010). También se ha descrito como “una serie de tecnologías con características o capacidades que antes eran exclusivas del intelecto humano” (Gestión, párr. 2). Se puede apreciar que la definición de IA es bastante aproximada a la capacidad que tiene una máquina para pensar por sí sola (Nivela-Cornejo, Echeverría-Desiderio y Otero-Agreda, 2020).

Cabe destacar que Cycleback (2020) en su artículo: *Examining the Intelligence in Artificial Intelligence* indicaba que no existe una definición universalmente aceptada de inteligencia artificial. Las definiciones tienen sesgos, elecciones y sentimientos arbitrarios. Algunas son definiciones de trabajo y pueden cambiar a medida que se desarrolla el campo de la IA. Una definición más acertada podría plantearse como la capacidad de las máquinas para aprender y realizar tareas que requieren inteligencia humana, mediante el reconocimiento de patrones.

La integración de la IA en el campo de las artes plásticas ofrece una magnífica oportunidad de innovación docente que permite tanto a estudiantes, docentes y artistas a explorar nuevos estilos y potenciar su creatividad prácticamente sin límites. Sin embargo, su uso también plantea varios debates éticos sobre cómo puede afectar a la pérdida de empleos, la privacidad de los usuarios, entre otros aspectos. Tal y como muestran Russell y Norvig (2010), todos los investigadores de IA deberían preocuparse por las implicaciones éticas de su trabajo.

1. La inteligencia artificial en la educación

La aplicación de la Inteligencia Artificial en la Educación (AIED, por sus siglas en inglés), ha experimentado un avance exponencial en los últimos años, con un crecimiento proyectado del 43% en el período

2018-2022 (Zawacki-Richter et al., 2019). Aunque la IA ha sido objeto de atención durante bastante tiempo, solo en los últimos años ha despertado el interés de los docentes por las oportunidades pedagógicas que ofrece siendo abordado desde diferentes enfoques, como el presentado por Chen, Chen y Lin (2020), en el que se valora cómo proporciona comodidad al ayudar al estudiante a lograr un aprendizaje interactivo y personalizado en menos tiempo.

En este sentido, la realidad virtual puede facilitar el proceso de aprendizaje más allá del espacio estándar del aula, aprovechando la IA para conectar a los estudiantes en el aula virtual junto con el *Chatbot* que actúa como instructor, adaptando el contenido y la evaluación al nivel de comprensión de los estudiantes.

En relación a este enfoque, Zawacki-Richter et al. (2019) valoran la IA como un sistema de tutoría inteligente, fomentando la colaboración y el aprendizaje adaptativo, dividiendo así mismo, esta tecnología en función de su orientación y perspectiva: Alumno, docente y sistema. Muestran cómo puede ser utilizada para predecir la probabilidad de que un estudiante fracase en una tarea o abandone un curso con altos niveles de precisión.

Las múltiples oportunidades que se generan al utilizar la IA en educación (AIED) van desde diseñar actividades de aprendizaje más productivas hasta plantear mejores aplicaciones o entornos de aprendizaje más personalizados (Hwang et al., 2020). En el citado artículo, se enfocan las cuatro funciones de la AIED: Tutorización, alumno, herramienta o socio de aprendizaje y asesor en la formulación de políticas. Siendo la tutorización y la herramienta o socio de aprendizaje, las más analizadas y explotadas dada su gran potencial.

En el marco de las acciones educativas, la IA puede ofrecer una gran ayuda en el desarrollo de la tutorización de la evolución del desarrollo educativo del estudiante. La IA permite ofrecer informes detallados en tiempo real a los estudiantes y a los docentes

sobre el progreso y proceso de aprendizaje (Heffernan y Heffernan, 2014). Además, las herramientas de aprendizaje pueden recopilar y analizar datos de manera eficaz, lo que ayuda a los estudiantes a enfocarse en los elementos más importantes y mejorar su experiencia educativa mediante el uso de gráficos del contenido (Chen et al., 2018).

Es importante destacar que la Inteligencia Artificial en la Educación permite realizar tareas del docente ejecutándose más rápidas y precisas. Tales como adaptar de manera personalizada el ritmo y nivel de dificultad de los contenidos para cada alumno, ofrecer asistencia, recursos educativos adicionales que se ajusten a los intereses personalizados, realizar evaluaciones automáticas, entre otras.

Por otra parte, permite recopilar y analizar grandes cantidades de datos sobre el rendimiento de los estudiantes, identificando patrones anticipándose en la detección de problemas como el fracaso escolar, las altas capacidades y las necesidades específicas (Organization for Economic Cooperation and Development [OECD], 2021).

Aunque la IA tiene un gran potencial para mejorar la eficiencia y la productividad en diversos sectores, es importante no perder de vista el aspecto humano y personal del rol del docente como guía del conocimiento y su vínculo cercano con los estudiantes (Yang et al., 2021). Acorde con lo mencionado, estas ventajas permiten liberar tiempo al docente para poder dedicarlo en aspectos más personales y humanos del aprendizaje.

2. Aplicaciones de la IA en la enseñanza de las artes plásticas

El arte interactivo digital se ha convertido en una extensión de los movimientos artísticos del siglo XX, y su relación con la Inteligencia Artificial (IA) es cada vez más estrecha, como señalan Li y Zhang (2022). La IA ha tenido un gran impacto en la enseñanza de las artes plásticas, lo que se evidencia en cómo los estudiantes adquieren habilidades artísticas, como afirman Adams et al. (2022). La IA

expande el concepto de creatividad tradicional, alcanzando la creatividad computacional, aunque exista un debate en torno a si se debe considerar la IA como una herramienta creativa.

Kouzov (2018), propone que el papel de los docentes en las enseñanzas artísticas debe cambiar, dejando de lado las clases magistrales similares a conferencias, para fomentar la participación y el debate de los estudiantes, desarrollando así la creatividad y el pensamiento crítico. En relación con esto, Cao (2022) desarrolla y aplica la tecnología de la realidad virtual y la IA para mejorar la enseñanza del arte en la formación profesional. Esta propuesta implica un cambio en la enseñanza tradicional por parte del docente, utilizando las herramientas digitales disponibles y mejorando el diseño curricular de las artes.

Asimismo, Kong (2020) destaca que, con la ayuda de la IA, el papel del docente, quien actúa como núcleo del proceso de enseñanza, permite una mejor organización del contenido y el proceso de enseñanza, de acuerdo con los objetivos establecidos. La IA consiente al docente corregir, aportar conocimientos al alumnado y proporcionar una retroalimentación instantánea sobre la evolución de cada alumno, lo que facilita dedicar más tiempo personalizado en las técnicas de pintura a cada uno de los alumnos.

Estudios como los realizados por He y Sun (2021); y, Chiu et al. (2022), demuestran la retroalimentación inmediata por parte de la IA en el desarrollo de los aprendizajes del alumnado en relación al arte mediante el análisis de imágenes. Los algoritmos pueden analizar imágenes de obras de arte y proporcionar información detallada sobre su composición, proporciones y elementos clave, permitiendo a los estudiantes comprender mejor la composición de una obra de arte y cómo pueden aplicar estas técnicas a su propio trabajo.

En el primer estudio, se analizan las ventajas de utilizar un modelo de enseñanza basado en la IA para la educación artística, destacando un proceso de diseño mucho más

rápido y eficaz, proporcionando elementos más creativos que de la forma tradicional, aplicándolo al diseño de un logotipo. En el segundo estudio, se destaca cómo se potencia y mejora el proceso de enseñanza, con un alto grado de aceptación de la tecnología, lo que se traduce en una mejor actitud frente a ella, desarrollando una mayor motivación y alcanzando una mayor calificación que de la forma tradicional.

Otro aspecto interesante en la enseñanza de las artes plásticas, la inteligencia artificial ha demostrado ser efectiva en un aspecto particular: La creación de modelos tridimensionales de las obras de arte elaboradas por los alumnos. Esto les permite visualizar sus trabajos desde diferentes ángulos y perspectivas; mientras que la capacidad de modificar, visualizar, eliminar o incluir elementos digitales en sus obras les permite desarrollar su creatividad y explorar nuevas vías que no eran posibles con los sistemas tradicionales de escultura y maquetas físicas.

Un estudio llevado a cabo por Jun, Jeon y Jeong (2021), presenta un diseño y aplicación de contenidos enfocados en el arte utilizando la IA, aplicado a la enseñanza primaria y secundaria. El objetivo es mejorar el proceso de enseñanza mediante un modelo de aprendizaje experiencial que involucra diversas prácticas, experiencias y debates. En su modelo de enseñanza de las artes, se pasan por las fases de experiencia, observación y reflexión, conceptualización y aplicación de la IA.

Sin embargo, la generación de imágenes para crear obras de arte originales ha generado un cierto debate sobre los derechos de autor y la originalidad. Los algoritmos de generación de imágenes pueden producir imágenes a partir de patrones de datos, lo que permite a los estudiantes crear obras de arte únicas y originales basadas en patrones y estructuras predefinidas.

Aunque el uso de la IA en las artes puede resultar beneficioso, como indica Kong (2020), no puede ser completo sin la combinación de la tecnología y el papel docente. Aspectos como la percepción de las

emociones de los estudiantes, la técnica de pintura, la particularidad de cada trazo y la personalidad de cada alumno no pueden ser abordados desde la IA sin la presencia del docente mediante un trabajo personalizado y cercano.

3. Desafíos y limitaciones de la integración de la inteligencia artificial en la enseñanza de las artes plásticas

La integración de la inteligencia artificial en la enseñanza de las artes plásticas, plantea una serie de desafíos y limitaciones en diferentes ámbitos que pueden provocar controversia en cuanto al debate de sus ventajas e inconvenientes en la aplicación a la docencia.

Por un lado, existen desafíos técnicos y de infraestructura, donde la brecha digital es amplia. Si el salto del sistema tradicional al uso de las TIC ha implicado un alto coste humano y de equipamiento en formación y equipamiento informático, entre otros, la aplicación de la IA implica la necesidad de una conexión a *internet* de alta velocidad, equipos informáticos más potentes, puesto que la mayoría de las herramientas de IA requieren de una cantidad importante de datos para su entrenamiento y funcionamiento, lo que implica la necesidad de contar con una gran cantidad de recursos y sistemas de almacenamiento.

Aparte del aspecto técnico, se presentan los desafíos pedagógicos y de formación docente. La integración de la inteligencia artificial en la enseñanza de las artes plásticas requiere de un amplio conocimiento de las herramientas y aplicaciones de IA que se utilizan en el aula, así como de metodologías docentes actualizadas para su aplicación. Por tanto, la inversión en formación del conjunto de profesorado, junto con la adaptación de sus metodologías de enseñanza, implica un desafío a resolver de actualización constante.

Junto con los aspectos técnicos y de personal, se presentan las limitaciones éticas que puedan surgir en el uso de la inteligencia artificial en la docencia. Aspectos como la

propiedad intelectual y los derechos de autor generan un vacío legal, puesto que no se podría atribuir titularidad de derechos de autor sobre productos realizados por “no-humanos” (Estupiñán et al., 2021).

Conclusiones

La incorporación de la inteligencia artificial en la educación de las artes plásticas ha demostrado un enorme potencial, y con el notable crecimiento que ha experimentado en los últimos años, se prevé que en un futuro próximo se amplíe aún más su capacidad y se implemente en el aula con un amplio abanico de aplicaciones. Las cuatro funciones de la IA en la educación: Tutorización, alumno, herramienta o socio de aprendizaje y asesor en la formulación de políticas, han demostrado una gran utilidad en beneficio del alumno, proporcionando una retroalimentación inmediata que crea una experiencia de aprendizaje más inmersiva y atractiva para ellos. De esta manera, se abren diversas oportunidades pedagógicas que ofrecen un aprendizaje interactivo y personalizado, adaptando el contenido a las características específicas de cada alumno.

Sin embargo, el desarrollo de herramientas de IA específicas para la enseñanza de las artes plásticas, así como la capacitación de los docentes, son algunos de los desafíos técnicos y pedagógicos que deben ser considerados, junto con el debate ético sobre su uso. Aunque aún queda un largo camino por recorrer, el problema de la propiedad intelectual o los derechos de autor son factores cruciales que deben abordarse de manera urgente en el ámbito del arte. Además, aunque preocupe la posible destrucción o sustitución de empleos por estas herramientas, se debería enfocar esta tecnología como una oportunidad de mejora, adaptándose a ella. En conclusión, la IA aplicada en la educación de las artes plásticas puede abrir un amplio campo de estudio y desarrollo, con numerosas aplicaciones artísticas que amplían el concepto de creatividad hasta prácticamente el límite de lo imposible.

Referencias bibliográficas

- Adams, C., Pente, P., Lermeyer, G., Turville, J., y Rockwell, G. (2022). Artificial intelligence and teachers' new ethical obligations. *The International Review of Information Ethics*, 31(1). <https://doi.org/10.29173/irie483>
- Cao, Q. (2022). Curriculum design of art higher vocational education based on artificial intelligence assisted virtual reality technology. *Security and Communication Networks*, 2022, 3535068. <https://doi.org/10.1155/2022/3535068>
- Chen, L., Chen, P., y Lin, Z. (2020). Artificial intelligence in education: A review. *IEEE Access*, 8, 75264-75278. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.2988510>
- Chen, P., Lu, Y., Zheng, V. W., Chen, X., y Yang, B. (2018). Knowedu: A system to construct knowledge graph for education. *IEEE Access*, 6, 31553-31563. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2018.2839607>
- Chiu, M.-C., Hwang, G.-J., Hsia, L.-H., y Shyu, F.-M. (2022). Artificial intelligence-supported art education: A deep learning-based system for promoting university students' artwork appreciation and painting outcomes. *Interactive Learning Environments*. <https://doi.org/10.1080/10494820.2022.2100426>
- Cycleback, D. (2020). Examining the intelligence in artificial intelligence. <https://philpapers.org/rec/CYCETI>
- Estupiñán, J., Leyva, M. Y., Peñafiel, A. J., y El Assafiri, Y. (2021). Inteligencia artificial y propiedad intelectual. *Universidad y Sociedad*, 13(S-3), 362-368. <https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus/article/view/2490>
- Gestión (11 de noviembre de 2018). ¿Qué es la inteligencia artificial y para qué sirve? *Gestión*. <https://gestion.pe/tecnologia/inteligencia-artificial-historia-origen-funciona-aplicaciones-categorias-tipos-riesgos-nnda-nnlt-249002-noticia/>
- He, C., y Sun, B. (2021). Application of artificial intelligence technology in computer aided art teaching. *Computer-Aided Design & Applications*, 18(S-4), 118-129.
- Heffernan, N. T., y Heffernan, C. L. (2014). The ASSISTments ecosystem: Building a platform that brings scientists and teachers together for minimally invasive research on human learning and teaching. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 24, 470-497. <https://doi.org/10.1007/s40593-014-0024-x>
- Hwang, G.-J., Xie, H., Wah, B. W., y Gašević, D. (2020). Vision, challenges, roles and research issues of Artificial Intelligence in Education. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 1, 100001. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2020.100001>
- Jun, S., Jeon, Y., y Jeong, I. (2021). Design of liberal arts subjects for artificial intelligence education for pre-teachers in elementary and secondary schools. *Journal of The Korean Association of Information Education*, 25(5), 859-869. <https://koreascience.kr/article/JAKO202132238491765.page>
- Kong, F. (2020). Application of artificial intelligence in modern art teaching. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)*, 15(13), 238-251. <https://doi.org/10.3991/ijet.v15i13.15351>
- Kouzov, O. (2018). Art, Social and Culture Education Supported by Artificial Intelligence Tools. *Digital Presentation and Preservation of Cultural and Scientific Heritage*, 8,

- 111-120. <https://doi.org/10.55630/dipp.2018.8.9>
- Li, J., y Zhang, B. (2022). The application of artificial intelligence technology in art teaching taking architectural painting as an example. *Computational Intelligence and Neuroscience*, 2022, 8803957. <https://doi.org/10.1155/2022/8803957>
- Nivela-Cornejo, M. A., Echeverría-Desiderio, S. V., y Otero-Agreda, O. E. (2020). Estilos de aprendizajes e inteligencia artificial. *Polo del Conocimiento*, 5(9), 222-253. <https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/1686/html>
- Organization for Economic Cooperation and Development - OECD (2021). *OECD Digital Education Outlook 2021 Pushing the Frontiers with Artificial Intelligence, Blockchain and Robots*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/589b283f-en>
- Russell, S. J., y Norvig, P. (2010). *Artificial intelligence a modern approach*. Pearson Education, Inc.
- Yang, S. J. H., Ogata, H., Matsui, T., y Chen, N.-S. (2021). Human-centered artificial intelligence in education: Seeing the invisible through the visible. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 2, 100008. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2021.100008>
- Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., y Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education—where are the educators? *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16(1), 39. <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0>

Integration of artificial intelligence in the teaching of plastic arts

Abstract

This note analyzes the potential of artificial intelligence applied to education, emphasizing the plastic arts and their usefulness. The technical, pedagogical and ethical challenges involved in its implementation in classrooms are raised, highlighting how artificial intelligence can create a more immersive and attractive learning experience for students. Likewise, the challenges that teachers face in training in the use of specific artificial intelligence tools for teaching the plastic arts are mentioned, also raising the ethical debate on their use, with regard to intellectual property. and copyright. In conclusion, it is argued that artificial intelligence has enormous potential, focusing on the plastic arts, allowing the concept of creativity to expand to practically its limit.

Keywords: Artificial intelligence; teaching of the plastic arts; creativity; ethics; intellectual property.

Introduction

In recent years, the technological evolution of society has undergone significant progress. The emergence of artificial intelligence (AI) and its multiple applications in various fields indicate the technological breakthrough and its impact on today's society. AI has ceased to be an exclusive resource for the scientific and technological sphere, and has been opened up to society, with free and open access in most cases.

An indicator of the great technological progress and impact on today's society is the increase in specific AI literature focused on education. The 5 most relevant articles in this field according to the results obtained in the Scopus database are: "Exploring the impact of artificial intelligence on teaching and learning in higher education"; "Evolution and revolution in artificial intelligence in education"; "Robot-proof: higher education in the age of artificial intelligence"; "Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education-where are the educators?"; and "Artificial intelligence in education: A review", the first three being published in 2017, followed by 2019 and 2020 respectively. These articles have generated a total of 1,500 citations in the last 3 years.

Artificial intelligence has proven to be a very versatile tool that can be used in various fields. Proof of this are the great advances that are being made in areas such as education, technology, economics and healthcare, among others. According to Yang et al. (2021), AI can have a great social impact in different areas, with education in third place, behind agriculture and medicine. Surprisingly, it is ahead of sectors such as the economy, the smart home and automobiles. In this sense, the study shows how AI can be applied to the field of education and visual arts in order to offer educational innovation and improve the quality of teaching thanks to the multiple possibilities offered by this technology.

The definition of AI has been addressed from different fields, and has been described as a discipline concerned with understanding and constructing intelligent, but artificial, entities (Russell y Norvig, 2010). It has also been described as "a set of technologies with characteristics or capabilities that were previously exclusive to the human intellect" (Gestión, párr. 2). It can be seen that the definition of AI is quite close to the ability of a machine to think for itself (Nivela-Cornejo, Echeverría-Desiderio y Otero-Agreda, 2020).

It is worth noting that Cycleback (2020) in his article: Examining the Intelligence

in Artificial Intelligence stated there is no universally accepted definition of artificial intelligence. Definitions have arbitrary biases, choices and sentiments. Some are working definitions and may change as the field of AI develops. A more accurate definition might be posited as the ability of machines to learn and perform tasks that require human intelligence, through pattern recognition.

The integration of AI in the field of visual arts offers a wonderful opportunity for teaching innovation that allows students, teachers and artists alike to explore new styles and to enhance their creativity with virtually no limits. However, its use also raises several ethical debates about how it may affect job losses, user privacy, among other issues. As Russell y Norvig (2010) show, all AI researchers should be concerned about the ethical implications of their work.

1. Artificial intelligence in education

The application of Artificial Intelligence in Education (AIED) has experienced exponential progress in recent years, with a projected growth of 43% in the period 2018-2022 (Zawacki-Richter et al., 2019). Although AI has been the subject of attention for quite some time, only in recent years has it attracted the interest of teachers for the pedagogical opportunities it offers being addressed from different approaches, such as the one presented by Chen, Chen y Lin (2020), in which it is valued how it provides convenience by helping the student to achieve interactive and personalised learning in less time.

In this sense, virtual reality can facilitate the learning process beyond the standard classroom space, leveraging AI to connect students in the virtual classroom together with the chatbot acting as an instructor, adapting content and assessment to the students' level of understanding.

In relation to this approach, Zawacki-Richter et al. (2019) assess AI as an intelligent tutoring system, fostering collaboration and adaptive learning, dividing this technology

according to its orientation and perspective: Student, teacher and system. They show how it can be used to predict the likelihood of a student failing an assignment or dropping out of a course with high levels of accuracy.

The multiple opportunities generated by using AI in education (AIED) range from designing more productive learning activities to designing better applications or more personalised learning environments (Hwang et al., 2020). In the aforementioned article, the four functions of AIED are focused on: Tutoring, learner, learning tool or partner, and policy advisor. Mentoring and the learning partner/tool are the most analysed and exploited because of their great potential.

In the framework of educational actions, AI can offer a great help in the development of tutoring the evolution of the student's educational development. AI makes it possible to provide detailed real-time reports to students and teachers on the learning progress and process (Heffernan y Heffernan, 2014). In addition, learning tools can effectively collect and analyse data, which helps students focus on the most important elements and enhance their educational experience through the use of content graphs (Chen et al., 2018).

It is important to highlight that Artificial Intelligence in education allows teachers to perform tasks faster and more accurately. Such as adapting in a personalised way the pace and level of difficulty of the contents for each student, offering assistance, additional educational resources that adjust to personalised interests, carrying out automatic evaluations, among others.

On the other hand, it allows for the collection and analysis of large amounts of data on student performance, identifying patterns and anticipating the detection of problems such as school failure, high ability and specific needs (Organization for Economic Cooperation and Development [OECD], 2021).

While AI has great potential to improve efficiency and productivity in various sectors, it is important not to lose sight of the human and personal aspect of the teacher's role as a

guide to knowledge and his or her close link to students (Yang et al., 2021). In line with the above, these advantages free up the teacher's time to focus on more personal and human aspects of learning.

2. AI applications in the teaching of plastic arts

Digital interactive art has become an extension of 20th century art movements, and its relationship with artificial intelligence (AI) is increasingly close, as Li & Zhang (2022) point out. AI has had a great impact on the teaching of visual arts, which is evident in how students acquire artistic skills, as stated by Adams et al. (2022). AI expands the concept of traditional creativity, reaching computational creativity, although there is debate as to whether AI should be considered a creative tool.

Kouzov (2018), proposes that the role of teachers in arts education should change, moving away from lecture-like master classes to encourage student participation and discussion, thus developing creativity and critical thinking. In relation to this, Cao (2022) develops and applies virtual reality and AI technology to improve art teaching in vocational education. This proposal involves a change in traditional teaching by the teacher, using available digital tools and improving the arts curriculum design.

Kong (2020) also highlights that, with the help of AI, the role of the teacher, who acts as the core of the teaching process, allows for a better organisation of the content and the teaching process, in accordance with the set objectives. AI allows the teacher to correct, provide knowledge to the students and provide instant feedback on the progress of each student, making it easier to spend more personalised time on painting techniques for each student.

Studies such as those by He & Sun (2021); and Chiu et al. (2022), demonstrate how immediate feedback from AI in the development of student learning in relation

to art through image analysis. Algorithms can analyse images of artworks and provide detailed information about their composition, proportions and key elements, enabling students to better understand the composition of an artwork and how they can apply these techniques to their own work.

In the first study, the advantages of using an AI-based teaching model for art education are analysed, highlighting a much faster and more efficient design process, providing more creative elements than in the traditional way, applying it to the design of a logo. In the second study, it highlights how the teaching process is enhanced and improved, with a high degree of acceptance of the technology, resulting in a better attitude towards it, developing greater motivation and achieving a higher grade than in the traditional way.

Another interesting aspect in the teaching of visual arts, artificial intelligence has proven to be effective in one particular aspect: the creation of three-dimensional models of the artworks produced by the students. This allows them to visualise their work from different angles and perspectives, while the ability to modify, visualise, remove or include digital elements in their work allows them to develop their creativity and explore new avenues that were not possible with traditional sculpture systems and physical models.

A study conducted by Jun, Jeon y Jeong (2021) presents a design and application of art-focused content using AI applied to primary and secondary education. The aim is to improve the teaching process through an experiential learning model involving various practices, experiences and discussions. In their model of teaching the arts, they go through the phases of experience, observation and reflection, conceptualisation and application of AI.

However, the generation of images to create original works of art has generated some debate about copyright and originality. Image generation algorithms can produce images from data patterns, allowing students to create unique and original works of art based on predefined patterns and structures.

Although the use of AI in the arts can be beneficial, as Kong (2020) points out, it cannot be complete without the combination of technology and the teaching role. Aspects such as the perception of students' emotions, painting technique, the particularity of each stroke and the personality of each student cannot be addressed by AI without the presence of the teacher through personalised and close work.

3. Challenges and limitations of the integration of artificial intelligence in the teaching of plastic arts

The integration of artificial intelligence in the teaching of the visual arts poses a series of challenges and limitations in different areas that can provoke controversy in terms of the debate on the advantages and disadvantages of its application in teaching.

On the one hand, there are technical and infrastructure challenges, where the digital divide is wide. If the leap from the traditional system to the use of ICT has involved high human and equipment costs in terms of training and computer equipment, among others, the application of AI implies the need for a high-speed internet connection, more powerful computer equipment, since most AI tools require a significant amount of data for their training and operation, which implies the need for a large amount of resources and storage systems.

Apart from the technical aspect, there are pedagogical and teacher training challenges. The integration of artificial intelligence in the teaching of visual arts requires a broad knowledge of the AI tools and applications used in the classroom, as well as up-to-date teaching methodologies for its application. Therefore, investment in training for all teachers, together with the adaptation of their teaching methodologies, implies a challenge of constant updating.

Along with the technical and personnel

aspects, there are ethical limitations that may arise in the use of artificial intelligence in teaching. Aspects such as intellectual property and copyright create a legal vacuum as no copyright ownership could be attributed to products made by "non-humans" (Estupiñán et al., 2021).

Conclusions

The incorporation of artificial intelligence in visual arts education has shown enormous potential, and with the remarkable growth it has experienced in recent years, it is anticipated that in the near future it will further expand its capabilities and be implemented in the classroom with a wide range of applications. The four roles of AI in education - tutoring, learner, tool or learning partner and policy advisor - have proven to be of great benefit to the learner, providing immediate feedback that creates a more immersive and engaging learning experience for them. This opens up a variety of pedagogical opportunities that offer interactive and personalised learning, adapting the content to the specific characteristics of each learner.

However, the development of specific AI tools for teaching visual arts, as well as the training of teachers, are some of the technical and pedagogical challenges that need to be considered, along with the ethical debate on their use. Although there is still a long way to go, the issue of intellectual property or copyright are crucial factors that need to be urgently addressed in the field of art. Moreover, although there are concerns about the possible destruction or replacement of jobs by these tools, we should approach this technology as an opportunity for improvement, adapting to it. In conclusion, AI applied to visual arts education can open up a wide field of study and development, with numerous artistic applications that extend the concept of creativity to almost the limit of the impossible.

Bibliographic references

- Adams, C., Pente, P., Lermeyer, G., Turville, J., & Rockwell, G. (2022). Artificial intelligence and teachers' new ethical obligations. *The International Review of Information Ethics*, 31(1). <https://doi.org/10.29173/irrie483>
- Cao, Q. (2022). Curriculum design of art higher vocational education based on artificial intelligence assisted virtual reality technology. *Security and Communication Networks*, 2022, 3535068. <https://doi.org/10.1155/2022/3535068>
- Chen, L., Chen, P., & Lin, Z. (2020). Artificial intelligence in education: A review. *IEEE Access*, 8, 75264-75278. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.2988510>
- Chen, P., Lu, Y., Zheng, V. W., Chen, X., & Yang, B. (2018). Knowedu: A system to construct knowledge graph for education. *IEEE Access*, 6, 31553-31563. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2018.2839607>
- Chiu, M.-C., Hwang, G.-J., Hsia, L.-H., & Shyu, F.-M. (2022). Artificial intelligence-supported art education: A deep learning-based system for promoting university students' artwork appreciation and painting outcomes. *Interactive Learning Environments*. <https://doi.org/10.1080/10494820.2022.2100426>
- Cycleback, D. (2020). Examining the intelligence in artificial intelligence. <https://philpapers.org/rec/CYCETI>
- Estupiñán, J., Leyva, M. Y., Peñafiel, A. J., & El Assafiri, Y. (2021). Inteligencia artificial y propiedad intelectual. *Universidad y Sociedad*, 13(S-3), 362-368. <https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus/article/view/2490>
- Gestión (11 de noviembre de 2018). ¿Qué es la inteligencia artificial y para qué sirve? *Gestión*. <https://gestion.pe/tecnologia/inteligencia-artificial-historia-origen-funciona-aplicaciones-categorias-tipos-riesgos-nnda-nnlt-249002-noticia/>
- He, C., & Sun, B. (2021). Application of artificial intelligence technology in computer-aided art teaching. *Computer-Aided Design & Applications*, 18(S-4), 118-129.
- Heffernan, N. T., & Heffernan, C. L. (2014). The ASSISTments ecosystem: Building a platform that brings scientists and teachers together for minimally invasive research on human learning and teaching. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 24, 470-497. <https://doi.org/10.1007/s40593-014-0024-x>
- Hwang, G.-J., Xie, H., Wah, B. W., & Gašević, D. (2020). Vision, challenges, roles and research issues of Artificial Intelligence in Education. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 1, 100001. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2020.100001>
- Jun, S., Jeon, Y., & Jeong, I. (2021). Design of liberal arts subjects for artificial intelligence education for pre-teachers in elementary and secondary schools. *Journal of The Korean Association of Information Education*, 25(5), 859-869. <https://koreascience.kr/article/JAKO202132238491765.page>
- Kong, F. (2020). Application of artificial intelligence in modern art teaching. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)*, 15(13), 238-251. <https://doi.org/10.3991/ijet.v15i13.15351>
- Kouzov, O. (2018). Art, Social and Culture Education Supported by Artificial Intelligence Tools. *Digital Presentation and Preservation of Cultural and Scientific Heritage*, 8,

- 111-120. <https://doi.org/10.55630/dipp.2018.8.9>
- Li, J., & Zhang, B. (2022). The application of artificial intelligence technology in art teaching taking architectural painting as an example. *Computational Intelligence and Neuroscience*, 2022, 8803957. <https://doi.org/10.1155/2022/8803957>
- Nivela-Cornejo, M. A., Echeverría-Desiderio, S. V., & Otero-Agreda, O. E. (2020). Estilos de aprendizajes e inteligencia artificial. *Polo del Conocimiento*, 5(9), 222-253. <https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/1686/html>
- Organization for Economic Cooperation and Development - OECD (2021). *OECD Digital Education Outlook 2021 Pushing the Frontiers with Artificial Intelligence, Blockchain and Robots*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/589b283f-en>
- Russell, S. J., & Norvig, P. (2010). *Artificial intelligence a modern approach*. Pearson Education, Inc.
- Yang, S. J. H., Ogata, H., Matsui, T., & Chen, N.-S. (2021). Human-centered artificial intelligence in education: Seeing the invisible through the visible. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 2, 100008. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2021.100008>
- Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education—where are the educators? *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16(1), 39. <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0>