



AI@MEDIATORS

Prácticas éticas en el uso de la IA en el ámbito de la educación y la formación, y cómo pueden adoptarse



Co-funded by
the European Union



Universidad de Alicante



ERUDITO LICÉJUS



Índice

1	Introducción	3
1.1.	Introducción	3
1.1	Varias formas de utilizar la IA en los centros educativos	3
2	Ejemplos de herramientas o sistemas ya aplicados y probados en el ámbito escolar	5
2.1	El sistema de aprendizaje adaptativo con mecanismo de análisis del rendimiento afectivo y cognitivo	5
2.2	Zebra AI: una aplicación educativa	6
3	Otras propuestas de herramientas no específicas que pueden utilizarse en el ámbito educativo, identificadas en Europa	8
3.1	En Europa se han identificado dos aplicaciones destinadas a mejorar el bienestar de los alumnos	8
	Programa de empatía con tecnologías de paz basadas en la IA	8
	Modelo de bienestar escolar	9
4	Referencias bibliográficas	11

1 Introducción

1.1. Introducción

La inteligencia artificial (IA) es un conjunto de tecnologías avanzadas que pueden incluir algoritmos y procesos informáticos que permiten a los sistemas realizar tareas que normalmente requerirían inteligencia humana. Estas tecnologías pueden incluir capacidades como la toma de decisiones, el aprendizaje a partir de datos, el reconocimiento de patrones y otras funciones cognitivas. La IA puede desempeñar un papel en diversos aspectos de la educación, desde la administración hasta la enseñanza y el aprendizaje.

La Conferencia Internacional sobre Inteligencia Artificial (IA) y Educación, en la que participan funcionarios gubernamentales, representantes internacionales y diversas partes interesadas, tiene como objetivo integrar la IA en la educación de forma sistemática. Aunque se hace hincapié en la importancia de la interacción humana en la educación, se aboga por aprovechar la IA para mejorar la enseñanza y el aprendizaje, garantizando al mismo tiempo la protección de los derechos y las funciones del profesorado. También se destaca la necesidad de contar con conocimientos básicos sobre IA y competencias fundamentales, junto con programas educativos personalizados y adaptables, para abordar las desigualdades educativas y facilitar el aprendizaje a lo largo de toda la vida.

Otra perspectiva de la OCDE subraya el potencial de la IA en la educación —incluidas las herramientas de aprendizaje adaptativo, los robots sociales y la realidad virtual— para mejorar los resultados del aprendizaje y apoyar la educación inclusiva. Sin embargo, destaca la importancia de contar con docentes cualificados y de un uso transparente y ético de la IA para garantizar su eficacia y mitigar los posibles riesgos.

Otros análisis abordan la necesidad de transparencia, explicabilidad y negociación en las tecnologías educativas basadas en la IA. Hacen hincapié en la importancia de garantizar la fiabilidad, la equidad y la seguridad de los sistemas de IA, al tiempo que se protege la privacidad de las personas y se promueven prácticas éticas en el uso de la IA.

La incorporación de la IA a las aulas ofrece experiencias de aprendizaje personalizadas, mejora la comprensión de la IA y fomenta competencias esenciales para el siglo XXI, como la resolución de problemas y el pensamiento crítico. Esta integración puede conducir a un mejor rendimiento académico y preparar mejor a los alumnos para la era digital.

Entre los retos que plantea el uso de la IA en la educación se encuentran preservar la interacción humana, promover la alfabetización en IA, garantizar la transparencia y la ética, fomentar la inclusión y la equidad, impartir formación al profesorado y proteger los datos y la privacidad.

1.1 Varias formas de utilizar la IA en los centros educativos

Las tecnologías emergentes están irrumpiendo en el ámbito de la educación y la formación a través de soluciones tecnológicas específicas para la educación, mediante su integración discreta en las

Financiado por la Unión Europea. No obstante, las opiniones y puntos de vista expresados son exclusivamente de los autores y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea ni los de la Agencia Ejecutiva Europea de Educación y Cultura (EACEA). Ni la Unión Europea ni el SEPIE se hacen responsables de los mismos.

N.º de proyecto: 2023-1-ES01-KA220-SCH-000160237

aplicaciones informáticas cotidianas y mediante la adaptación de las tecnologías existentes a los contextos educativos.

El uso de la IA en la educación abarca una amplia gama de aplicaciones, desde herramientas personalizadas de enseñanza y aprendizaje hasta sistemas de evaluación innovadores y medidas de prevención del abandono escolar:

Productos de tecnología educativa diseñados específicamente:

- Aplicaciones e implementaciones visibles desarrolladas tanto por el sector de la tecnología educativa (EdTech) como en el ámbito académico.
- Entre ellas se incluyen tecnologías como los sistemas de tutoría inteligente, los compañeros de aprendizaje basados en IA, los asistentes de enseñanza virtuales, etc.
- Estas herramientas se utilizan para la enseñanza, para apoyar el aprendizaje de los alumnos y para ayudar a los profesores en sus tareas.

Uso de la IA para apoyar a profesores y alumnos:

- Herramientas de evaluación y seguimiento continuos para proporcionar comentarios precisos y personalizados.
- Chatbots y asistentes virtuales para responder a las consultas de alumnos y profesores.
- Recomendaciones de recursos pedagógicos basadas en las preferencias y el progreso de los alumnos.
- Uso de la IA para el análisis de la dinámica del aula y la participación de los alumnos.

Uso de la IA para el diagnóstico y la planificación sistémica:

- Utilización de datos educativos para asignar recursos de forma eficaz y planificar cursos.
- Diagnóstico precoz de las dificultades de aprendizaje mediante el análisis de datos.
- Servicios de orientación basados en la IA para recomendar itinerarios de aprendizaje personalizados.

Apoyo a los alumnos con necesidades especiales mediante la IA:

- Uso de la IA para ayudar a los alumnos con discapacidad a acceder a una educación inclusiva.
- Tecnologías como la realidad aumentada, la realidad virtual y los robots para facilitar el aprendizaje y la participación de los alumnos con discapacidad.

Reducción de las tasas de abandono escolar mediante la IA:

- Uso de sistemas de alerta temprana basados en la IA para identificar a los alumnos en riesgo de abandono escolar.
- Desarrollo de intervenciones personalizadas para prevenir el abandono escolar mediante la IA.

Evaluación de nuevas competencias mediante la IA:

Financiado por la Unión Europea. No obstante, las opiniones y puntos de vista expresados son exclusivamente de los autores y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea ni los de la Agencia Ejecutiva Europea de Educación y Cultura (EACEA). Ni la Unión Europea ni el SEPIE se hacen responsables de los mismos.

N.º de proyecto: 2023-1-ES01-KA220-SCH-000160237



- Desarrollo de nuevas formas de evaluación basadas en la IA para medir competencias complejas.
- Uso de juegos y simulaciones para evaluar competencias complejas, como la resolución de problemas y la colaboración.

2 Ejemplos de herramientas o sistemas ya aplicados y probados en el centro educativo

2.1 El sistema de aprendizaje adaptativo con mecanismo de análisis del rendimiento afectivo y cognitivo

Referencia: Hwang, G.-J., Sung, H.-Y., Chang, S.-C. y Huang, X.-C. (2020). Un enfoque de aprendizaje adaptativo basado en un sistema experto difuso para mejorar el rendimiento académico de los alumnos teniendo en cuenta factores afectivos y cognitivos. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 1, 100003. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2020.100003>

País: Taiwán

Objetivos:

El dispositivo debe permitir la creación de un sistema de aprendizaje adaptativo que tenga en cuenta variables cognitivas y afectivas para apoyar a los alumnos en su aprendizaje de las matemáticas.

Herramientas de IA:

Consta de cuatro módulos:

- El módulo de aprendizaje permite a los alumnos aprender viendo vídeos en línea y completando fichas de trabajo.
- El módulo de evaluación se utiliza para realizar pruebas que evalúen el nivel de conocimientos de cada alumno.
- El módulo de registro del estado de aprendizaje registra los comportamientos de aprendizaje de cada alumno en los registros del sistema para su posterior análisis.
- El módulo del sistema experto se utiliza para analizar el estado afectivo de los alumnos y determinar el contenido de aprendizaje para cada uno de ellos en función de su estado afectivo y su nivel de conocimientos.

Para cada unidad didáctica, existen tres versiones de los materiales didácticos: «versión estándar», «versión detallada» y «versión avanzada».

Además, se utilizan 18 reglas para determinar la versión de los materiales didácticos que se proporciona a cada alumno, en función de su estado de aprendizaje reciente (véase el artículo para más detalles).

Evaluación:

Antes del experimento, los tres grupos de alumnos realizaron una prueba previa de 30 minutos sobre la unidad de área y completaron un cuestionario previo sobre ansiedad matemática. A continuación, participaron en 120 minutos de actividades de aprendizaje. Todos los alumnos utilizaron tabletas para acceder a los sistemas de aprendizaje.

Financiado por la Unión Europea. No obstante, las opiniones y puntos de vista expresados son exclusivamente de los autores y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea ni los de la Agencia Ejecutiva Europea de Educación y Cultura (EACEA). Ni la Unión Europea ni el SEPIE se hacen responsables de los mismos.

N.º de proyecto: 2023-1-ES01-KA220-SCH-000160237

El primer grupo experimental utilizó un sistema de aprendizaje adaptativo con mecanismos de análisis tanto del rendimiento afectivo como del cognitivo.

El segundo grupo experimental utilizó un sistema de aprendizaje adaptativo que solo contaba con el mecanismo de análisis del rendimiento cognitivo.

El grupo de control utilizó un sistema de aprendizaje convencional sin ningún mecanismo adaptativo.

Tras completar la unidad, los alumnos realizaron ejercicios en el sistema de aprendizaje. Tras las actividades de aprendizaje, todos los alumnos realizaron una prueba posterior de 40 minutos sobre la unidad de área, un cuestionario posterior sobre ansiedad matemática y un cuestionario sobre carga cognitiva.

Participantes:

Los alumnos que participaron en el estudio eran escolares de primaria de 10 años.

Resultados:

Resultados del rendimiento en el aprendizaje de las matemáticas. Los alumnos que utilizaron el sistema de aprendizaje adaptativo con mecanismos de análisis tanto del rendimiento afectivo como del cognitivo obtuvieron mejores resultados que aquellos que utilizaron el sistema con análisis únicamente del rendimiento cognitivo, así como que los que utilizaron el sistema de aprendizaje convencional. Esto indica que tener en cuenta simultáneamente el estado afectivo y el cognitivo resulta beneficioso para mejorar el rendimiento en el aprendizaje.

Resultados sobre la ansiedad matemática. Los alumnos que utilizaron el sistema de aprendizaje adaptativo con análisis tanto del rendimiento afectivo como del cognitivo presentaron niveles significativamente más bajos de ansiedad matemática en comparación con los que utilizaron el sistema de aprendizaje convencional. Ni el sistema adaptativo con análisis únicamente cognitivo ni el sistema convencional redujeron significativamente la ansiedad. Por lo tanto, el sistema que tuvo en cuenta tanto los factores afectivos como los cognitivos contribuyó a reducir la ansiedad matemática.

Resultados sobre la carga cognitiva. No se observaron diferencias significativas en la carga cognitiva entre los grupos. Las puntuaciones medias de carga cognitiva sugirieron que las actividades de aprendizaje presentaban una dificultad y una cantidad moderadas, lo que no supuso una sobrecarga cognitiva excesiva para los alumnos.

Conclusión de los autores. El sistema de aprendizaje adaptativo que tiene en cuenta tanto el rendimiento afectivo como el cognitivo ayudó a mantener a los alumnos con mejor rendimiento en un alto nivel de conocimientos, al tiempo que apoyó a los alumnos con menor rendimiento para que progresaran.

Para más información:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666920X20300035?via%3Dihub#bib41>

2.2 Zebra AI: una aplicación educativa

Referencia: Zhang, S., y Chen, X. (2022). Aplicación de la inteligencia artificial a la enseñanza de las matemáticas en la primera infancia: diseño de lecciones y eficacia del curso. *Conferencia Internacional del IEEE sobre Enseñanza, Evaluación y Aprendizaje en Ingeniería (TALE)*, 635-638. <https://doi.org/10.1109/TALE54877.2022.00109>

País: India

Objetivos:

El presente estudio tiene como objetivo evaluar el impacto de una unidad didáctica de matemáticas potenciada por IA para niños de entre 3 y 8 años, impartida a través de la aplicación móvil Zebra AI, desarrollada sobre la base de los Sistemas de Tutoría Inteligente (ITS).

Herramientas de IA:

Zebra AI es una aplicación educativa diseñada para niños de entre 3 y 8 años con tres áreas temáticas principales:

- Alfabetización lingüística (en inglés y chino)
- Ciencias, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas (STEM)
- Artes

Para el estudio solo se ha utilizado la línea temática principal de STEM. El programa STEAM se divide en cinco etapas progresivas, cada una de las cuales tiene una duración de 48 semanas.

Cada módulo semanal constaba de cinco lecciones diarias:

- De lunes a miércoles se impartían nuevos conocimientos durante 15 minutos. Cada lección consta de cuatro secciones: vídeo, cuestionario, «yo enseño» e informe.
- Una clase de repaso el jueves
- Un reto semanal el viernes (en forma de juegos de realidad virtual para resolver problemas de la vida real)

La tecnología de IA utilizó el rendimiento de los alumnos para proporcionar comentarios adaptativos.

Evaluación:

El curso se impartió a través de la aplicación Zebra AI durante un periodo de cuatro semanas. Antes de comenzar el curso, los alumnos realizaron una prueba previa que incluía preguntas de una prueba cognitiva de matemáticas y una encuesta sobre su actitud hacia las matemáticas. Se aplicó la misma escala como prueba posterior una vez finalizado el curso.

Participantes:

Financiado por la Unión Europea. No obstante, las opiniones y puntos de vista expresados son exclusivamente de los autores y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea ni los de la Agencia Ejecutiva Europea de Educación y Cultura (EACEA). Ni la Unión Europea ni el SEPIE se hacen responsables de los mismos.

N.º de proyecto: 2023-1-ES01-KA220-SCH-000160237

El estudio se centró en alumnos indios de entre 3 y 8 años.

Resultados:

Resultados del rendimiento en matemáticas. Los alumnos experimentaron una mejora moderada tras completar el curso.

Resultados sobre las actitudes hacia las matemáticas. La actitud de los alumnos hacia las matemáticas se mantuvo estable tras el curso.

Para más información: <https://ieeexplore.ieee.org/document/10148189>

3 Otras propuestas de herramientas no específicas que pueden utilizarse en la educación, identificadas en Europa

Los ejemplos que figuran a continuación ilustran las diferentes formas en que la IA se está integrando en las herramientas y prácticas educativas, desde herramientas de productividad como Google Docs hasta dispositivos más sofisticados, como el reconocimiento facial para la gestión de las aulas y los campus.

1. **Google Docs y G Suite:** estas herramientas se utilizan cada vez más en el ámbito educativo, aunque los usuarios a menudo desconocen que muchas de las funciones de asistencia están impulsadas por la IA.

2. **Herramientas de análisis del aprendizaje:** herramientas como los paneles de control predictivos y basados en datos, así como las herramientas de planificación utilizadas por las instituciones educativas, se basan en la IA en segundo plano.

Ejemplo: Classdojo: una herramienta de comunicación y motivación que se utiliza desde la guardería hasta la educación obligatoria. Los educadores pueden recompensar el comportamiento deseado de los alumnos otorgándoles puntos y proporcionar a los padres informes en tiempo real sobre el comportamiento y el rendimiento de sus hijos en el colegio.

3. **Altavoces inteligentes:** Estos dispositivos se utilizan, por ejemplo, en las residencias universitarias, lo que permite a los estudiantes hacer preguntas que van desde el horario de apertura de la biblioteca de la universidad hasta la ubicación de la secretaría.

4. **Reconocimiento facial para la autenticación de los estudiantes:** La tecnología de reconocimiento facial se utiliza para verificar la asistencia de los estudiantes.

3.1 En Europa se han identificado dos aplicaciones destinadas a mejorar el bienestar de los alumnos

Estas aplicaciones demuestran cómo se puede utilizar la IA para crear entornos de aprendizaje más inclusivos que promuevan el bienestar de los estudiantes, al tiempo que apoyan a los profesores y al personal educativo en el fomento de habilidades no cognitivas como la empatía, la resolución de conflictos y la colaboración.



Programa de empatía con tecnologías de paz basadas en la IA

Esta aplicación tiene como objetivo fomentar la empatía y las habilidades de resolución de conflictos entre los alumnos para prevenir el ciberacoso y otras formas de violencia. La aplicación utiliza tecnologías de inteligencia artificial para detectar palabras y tonos violentos en debates y mensajes en línea, interviniendo antes de que se produzca un incidente. Si se produce un incidente, la aplicación facilita conversaciones guiadas entre los alumnos implicados, con la mediación de profesores y orientadores educativos. Se anima a los alumnos a apoyar a la víctima, fomentando así un comportamiento socialmente responsable. Los profesores pueden intervenir y supervisar el funcionamiento de la aplicación, garantizando su uso ético.

Usuario/actor principal: profesorado; otro personal educativo; orientadores escolares, personal médico del centro, alumnado; madres y padres

Tipo: Un híbrido entre una tecnología orientada al sistema educativo y una tecnología orientada al profesorado: enseñanza y aprendizaje socioemocional

Aplicación: Integrada en las interfaces de los sistemas existentes, por ejemplo, interfaces de chat o sistemas de gestión del aprendizaje

Uso final: Educación obligatoria, educación secundaria, educación superior, formación profesional y/o aprendizaje en el ámbito laboral; desarrollo emocional, ético y cultural para reducir la violencia, la opresión y los conflictos destructivos: <https://peacemachine.net/>

- Aplicaciones existentes e investigaciones sobre temas similares:

- Servicio jurídico asistido por IA para víctimas de acoso en redes sociales y ciberacoso: <https://ec.europa.eu/eipp/desktop/en/projects/project-11762.html>

- Un proyecto de investigación para crear un compañero virtual que guíe a los adolescentes en el uso de las redes sociales: https://www.upf.edu/web/e-noticies/home/-/asset_publisher/wEpXsVRD6Vt/content/id/225844405/maximized#.XnkBNHt7nIU

- Mejora de la seguridad y la privacidad en la web social: <https://encase.socialcomputing.eu/>

- Iniciativas existentes no relacionadas con la tecnología:

- KivaSchool es un programa contra el acoso escolar en el que pueden participar los colegios: <http://www.kivaprogram.net/>

- En los colegios daneses, la empatía forma parte de una asignatura obligatoria: <https://www.morningfuture.com/en/article/2019/04/26/empathy-happiness-school-denmark/601/>

Modelo de bienestar escolar

Esta aplicación se centra en el bienestar general de los alumnos en el colegio y en el papel que puede desempeñar en él la dirección del centro. Ayuda al personal docente a tomar decisiones pedagógicas basadas en información sobre el bienestar de los alumnos, incluyendo aspectos como el entorno de aprendizaje y las habilidades socioemocionales. La aplicación se utiliza para recopilar información en tiempo real sobre el bienestar de los alumnos y respaldar las decisiones tomadas por los profesores y el personal educativo. Actualmente se está probando de forma piloto en el municipio de Kuopio, Finlandia, con 2 400 alumnos y 150 profesores.

Aplicaciones e investigaciones existentes sobre el aprendizaje socioemocional: — «Schoolday» proporciona a los educadores y a los responsables escolares información en tiempo real sobre el bienestar diario de sus alumnos: <https://schoolday.fi/en/solutions> — «Panorama Student Success» ayuda a los educadores a realizar un seguimiento de los alumnos en los ámbitos académico, de asistencia y de aprendizaje socioemocional: <https://www.panoramaed.com/social-emotional-learning-sel> — Un método para registrar, seguir y desarrollar habilidades socioemocionales a través de la observación y la retroalimentación: <https://pentabilities.com/>

- Un asistente digital diseñado para ayudar a los estudiantes a orientarse y organizar su experiencia universitaria en la Universidad de Deakin: <https://www.deakin.edu.au/about-deakin/media-releases/articles/deakin-genie-digital-student-assistant-wins-major-global-business-award> y <https://www.youtube.com/watch?v=ml0gdSCjGQ8>
- Trabajos existentes no relacionados con la tecnología: — Schools for Health in Europe (SHE) es una fundación sin ánimo de lucro que supervisa el progreso y el funcionamiento de SHE: <https://www.schoolsforhealth.org/>

4 Referencias bibliográficas

- European Commission, 2022, *Ethical guidelines on the use of artificial intelligence (AI) and data in teaching and learning for Educators*, <https://www.internetsegura.pt/sites/default/files/2022-11/ethical-guidelines-on-the-use-of-artificial-intelligence-nc0722649enn.pdf>
- European Commission, Joint Research Centre, Vuorikari, R., Punie, Y., Cabrera, M., 2020, *Emerging technologies and the teaching profession – Ethical and pedagogical considerations based on near-future scenarios*, Publications Office, <https://data.europa.eu/doi/10.2760/46933>
- European Commission, Directorate-General for Communications Networks, Content and Technology, 2019, *Ethics guidelines for trustworthy AI*, Publications Office, <https://data.europa.eu/doi/10.2759/346720>
- Ferman, B, Lima, L. and Riva, F., 2021, *Experimental Evidence on Artificial Intelligence in the Classroom*, https://mpira.ub.uni-muenchen.de/103934/1/MPRA_paper_103934.pdf
- Gwo-Jen Hwang, Han-Yu Sung, Shao-Chen Chang, Xing-Ci Huang, 2020, *A fuzzy expert system-based adaptive learning approach to improving students' learning performances by considering affective and cognitive factors*, Computers and Education: Artificial Intelligence, Volume 1, ISSN 2666-920X, <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2020.100003>, <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666920X20300035?via%3Dihub#bib41>
- Incorporating Artificial Intelligence Into The Classroom: An Examination Of Benefits, Challenges, And Best Practices, <https://elearningindustry.com/incorporating-artificial-intelligence-into-classroom-examination-benefits-challenges-and-best-practices>
- OECD-Education International, 2023, *Opportunities, Guidelines and Guardrails on Effective and Equitable Use of AI in Education*, OECD Publishing, Paris, <https://www.oecd.org/education/ceri/Opportunities,%20guidelines%20and%20guardrails%20for%20effective%20and%20equitable%20use%20of%20AI%20in%20education.pdf>
- UNESCO, 2021, *AI and education: guidance for policy-makers*, <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000376709.locale=en>, <https://doi.org/10.54675/PCSP7350>
- UNESCO, 2019, *Beijing Consensus on Artificial Intelligence and Education*, <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000368303.locale=en>
- Vincent-Lancrin, S. et R. van der Vlies, 2020, « Trustworthy artificial intelligence (AI) in education : Promises and challenges », *Documents de travail de l'OCDE sur l'éducation*, n° 218, Éditions OCDE, Paris, <https://doi.org/10.1787/a6c90fa9-en>.
- Seo, K., Tang, J., Roll, I. et al., 2021, The impact of artificial intelligence on learner–instructor interaction in online learning. *Int J Educ Technol High Educ* **18**, 54. <https://doi.org/10.1186/s41239-021-00292-9>, <https://educationaltechnologyjournal.springeropen.com/articles/10.1186/s41239-021-00292-9>



- Tong Mu, Andrea Jetten and Emma Brunskill, 2020, "*Towards Suggesting Actionable Interventions for Wheel Spinning Students*" In: Proceedings of The 13th International Conference on Educational Data Mining (EDM 2020), Anna N. Rafferty, Jacob Whitehill, Violetta Cavalli-Sforza, and Cristobal Romero (eds.), pp. 183 – 193, https://educationaldatamining.org/files/conferences/EDM2020/papers/paper_201.pdf
- Zhang, S. and Chen, X., 2022, "Applying Artificial Intelligence into Early Childhood Math Education: Lesson Design and Course Effect," *2022 IEEE International Conference on Teaching, Assessment and Learning for Engineering (TALE)*, Hung Hom, Hong Kong, 2022, pp. 635-638, doi: 10.1109/TALE54877.2022.00109.