

Evaluación del impacto de la inteligencia artificial en el aprendizaje de conceptos arquitectónicos de diseño en ingresantes a la Escuela Profesional de Arquitectura y Urbanismo, UNA Puno.

Evaluation of the impact of artificial intelligence in the learning of architectural design concepts in students of the Professional School of Architecture and Urbanism, UNA Puno.

Grover Marín Mamani

<https://orcid.org/0000-0003-4222-6297>

gmarin@unap.edu.pe

Resumen:

La inteligencia artificial está transformando la forma en que se enseña y aprende arquitectura. La incorporación de tecnologías como el aprendizaje automático, la realidad aumentada y la visualización de datos en la enseñanza de la arquitectura ha mejorado la eficacia y la eficiencia de la educación. Además, la IA también ha cambiado la forma en que los arquitectos diseñan y construyen edificios, requieren soluciones innovadoras y más eficientes en términos de costo y tiempo. Sin embargo, aún existe mucho por hacer en términos de la investigación y el desarrollo de la aplicación de la IA en la enseñanza de la arquitectura.

Palabras clave:

Aprendizaje,

Composición arquitectónica,

Chat gpt,

Dall-e,

Léxica

Planteamiento del problema

El planteamiento del problema en este estudio se centra en la necesidad de mejorar la enseñanza de la arquitectura a través de la incorporación de la inteligencia artificial (IA). La enseñanza de la arquitectura ha evolucionado poco en comparación con otras disciplinas y aún se basa en métodos tradicionales, lo que puede limitar la eficacia de la enseñanza y la motivación de los estudiantes. La IA se presenta como una oportunidad única para mejorar la enseñanza de la arquitectura. Sin embargo, la aplicación de la IA en la enseñanza de la

arquitectura es un tema relativamente nuevo y todavía se desconoce en gran medida su potencial y limitaciones. Además, la falta de una metodología clara y comprobada para la incorporación de la IA en la enseñanza de la arquitectura puede ser un obstáculo importante para su adopción.

Por lo tanto, este estudio tiene como objetivo evaluar la efectividad de la incorporación de la IA en la enseñanza de la arquitectura y determinar los obstáculos y desafíos en su implementación. Se espera que este estudio contribuya a la comprensión de la incorporación de la IA en la enseñanza de la arquitectura y proporcione una metodología clara y comprobada para su implementación. En resumen, el planteamiento del problema de este estudio se enfoca en la necesidad de mejorar la enseñanza de la arquitectura a través de la incorporación de la IA, evaluar su efectividad y determinar los obstáculos y desafíos en su implementación, con el objetivo de contribuir a la comprensión de la incorporación de la IA en la enseñanza de la arquitectura y proporcionar una metodología clara y comprobada para su implementación. Por tal motivo se proponen las siguientes preguntas de investigación.

1. ¿Cómo la incorporación de la IA en la enseñanza de la arquitectura puede mejorar la calidad de la educación y aumentar la motivación de los estudiantes?
2. ¿Cómo la IA puede ser utilizada para generar soluciones innovadoras y sostenibles en el diseño de edificios?
3. ¿Cómo las barreras y desafíos en la aplicación efectiva de la IA en la enseñanza de la arquitectura y el diseño de edificios?

Antecedentes

El enfoque de aula invertida tiene como objetivo mejorar los resultados del aprendizaje mediante la promoción de la motivación y el compromiso de aprendizaje. Los sistemas de recomendación también se pueden utilizar para mejorar los resultados del aprendizaje. Con el rápido desarrollo de la tecnología de inteligencia artificial (IA), se han desarrollado varios sistemas para facilitar el aprendizaje de los estudiantes. En consecuencia, aplicamos recomendaciones de video personalizadas habilitadas por IA para estimular la motivación y el compromiso de aprendizaje de los estudiantes durante un curso de programación de sistemas en un entorno de aula invertida. Asignamos a los estudiantes a grupos de control y experimentales compuestos por 59 y 43 estudiantes universitarios, respectivamente. Los estudiantes de ambos grupos recibieron instrucción en aula invertida, pero solo los del grupo

experimental recibieron recomendaciones de video personalizadas habilitadas para IA. Medimos cuantitativamente el compromiso de los estudiantes en función de sus perfiles de aprendizaje en un sistema de gestión del aprendizaje. Los resultados revelaron que las recomendaciones de video personalizadas habilitadas por IA podrían mejorar significativamente el rendimiento de aprendizaje y el compromiso de los estudiantes con un nivel de motivación moderado (Huang et al., 2023)

Durante el brote de la enfermedad y en el futuro, habrá mucho aprendizaje. Dado que la pandemia interrumpió la escolarización global, el aprendizaje remoto se ha convertido en una opción viable, dependiendo del aprendizaje automático para lograr sus objetivos. Usando el ejemplo de diez revistas científicas internacionales que hablan sobre la inteligencia artificial en la educación actual y el futuro de los ingresos, esperamos obtener una mejor comprensión de la gran extensión del poder de la inteligencia artificial en la educación, tanto durante el período COVID-19 y durante el futuro marco de tiempo de aprendizaje. Adicionalmente, además de evaluar 10 artículos, utilizamos un motor de búsqueda en Internet para buscar material relevante. Realizamos búsquedas utilizando términos como inteligencia artificial, aprendizaje durante una pandemia y aprendizaje automático, entre otros. Después, utilizamos una técnica fenomenológica para confirmar que nuestros resultados respondieron a las preguntas de investigación, lo que se hizo de acuerdo con un enfoque cualitativo. Nuestros hallazgos se pueden resumir teniendo en cuenta la evidencia de la investigación y la literatura. Entre nuestros hallazgos se encuentran que la evaluación detallada de la inteligencia artificial en la educación, el uso de la IA en la educación, el aprendizaje típico en la era de la pandemia y el papel del aprendizaje de brotes de enfermedades de la inteligencia artificial (IA) son todos importantes para los residentes actuales y futuros. Si bien los métodos estadísticos y los trabajos automatizados basados en el aprendizaje que son más inteligentes de lo normal continúan siendo importantes, el aprendizaje se está volviendo más automatizado. Ayuda a las personas a concentrarse más en sus oportunidades de aprendizaje y a reconocer cuándo no comprenden un tema por completo (Ara et al., 2022)

El campo de la educación ha experimentado una transformación a medida que la inteligencia artificial (IA) se vuelve cada vez más aplicable para fines de aprendizaje. La IA tiene el potencial de transformar las interacciones sociales en contextos educativos entre estudiantes, profesores y tecnologías. En esta revisión sistemática de mapeo, nos enfocamos en mapear y enmarcar tendencias para aplicaciones educativas de IA en el aprendizaje basado en simulación.

Cincuenta y nueve estudios cumplieron los criterios de inclusión y exclusión. Codificamos y analizamos seis categorías mapeadas en esta revisión de la literatura: (1) la tendencia del año de estudio, (2) métodos, (3) tecnologías de IA, (4) simulación, (5) tendencias de estudio y (6) aprendizaje principios y teorías. Para proporcionar detalles matizados de la literatura incluida, también sintetizamos tres tendencias temáticas: (1) agentes virtuales integrados de IA para el aprendizaje basado en simulación, (2) IA infundida en el aprendizaje basado en simulación con computación afectiva, y (3) IA aprovechada en el aprendizaje basado en simulación para evaluaciones. Trend One se basa en un reconocimiento general de los agentes virtuales como una guía para el aprendizaje situado. La tendencia dos postula el papel de los estados afectivos en las trayectorias de aprendizaje y sugiere los enfoques de aprendizaje automático relacionados. Trend Three analiza las técnicas de aprendizaje automático y la computación multimodal utilizadas para la evaluación y la retroalimentación. El documento concluye con implicaciones y sugerencias para la investigación y la práctica de la IA en la educación mediante el aprendizaje basado en simulación. La tendencia dos postula el papel de los estados afectivos en las trayectorias de aprendizaje y sugiere los enfoques de aprendizaje automático relacionados. Trend Three analiza las técnicas de aprendizaje automático y la computación multimodal utilizadas para la evaluación y la retroalimentación. El documento concluye con implicaciones y sugerencias para la investigación y la práctica de la IA en la educación mediante el aprendizaje basado en simulación. La tendencia dos postula el papel de los estados afectivos en las trayectorias de aprendizaje y sugiere los enfoques de aprendizaje automático relacionados. Trend Three analiza las técnicas de aprendizaje automático y la computación multimodal utilizadas para la evaluación y la retroalimentación (Dai & Ke, 2022).

Las aplicaciones de la inteligencia artificial en la educación (AIEd) están surgiendo y son nuevas tanto para los investigadores como para los profesionales. Las revisiones de la literatura relevante no han examinado cómo se han integrado las tecnologías de IA en cada uno de los cuatro dominios educativos clave de aprendizaje, enseñanza, evaluación y administración. También se han descuidado las relaciones entre las tecnologías y los resultados de aprendizaje para estudiantes y profesores. Este estudio de revisión sistemática tiene como objetivo comprender las oportunidades y los desafíos de AIEd mediante el examen de la literatura de los últimos 10 años (2012-2021) utilizando enfoques de codificación matricial y análisis de contenido. Los resultados presentan el enfoque actual de la investigación de AIEd al identificar

13 roles de las tecnologías de IA en los dominios educativos clave, 7 resultados de aprendizaje de AIEd y 10 desafíos principales (Chiu et al., 2023).

El objetivo de esta investigación es averiguar cómo los estudiantes e instructores ven la Inteligencia Artificial en el aprendizaje personalizado. Para descubrir variaciones en los sentimientos de los alumnos e instructores con respecto a la inteligencia artificial en el aprendizaje personalizado, los datos primarios obtenidos de los alumnos e instructores se analizaron mediante la prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes y la prueba Krushkal-Wallis independiente. En las 91 muestras investigadas de respuestas de alumnos e instructores, el estudio encontró que ambos tienen percepciones positivas hacia la implementación de la Inteligencia Artificial en el aprendizaje personalizado en la Institución de Educación Superior en Omán. Además, la actitud positiva no depende estadísticamente ni está influenciada por la profesión (alumno e instructor), género (masculino y femenino), categoría (Al-Badi et al., 2022).

El aprendizaje automático es una parte integral de la inteligencia artificial. El aprendizaje automático es capaz de clasificar los datos existentes y puede predecir y pronosticar resultados. La evaluación del desempeño de los estudiantes en las instituciones educativas revela el grado de esfuerzo que deben hacer las instituciones educativas para mejorar al alumno pobre o promedio. La importancia de usar modelos EDM es que aprovechan datos previos de los estudiantes para pronosticar el desempeño estudiantil inminente o imprevisto. Aunque el sector educativo emplea una variedad de técnicas para extraer información significativa sobre las características de los estudiantes que participan en el proceso de aprendizaje, se requiere un modelo de evaluación del desempeño de los estudiantes para ayudar a los estudiantes y profesores a llevar su desempeño al siguiente nivel. Este documento describe un marco basado en el aprendizaje automático para pronosticar el rendimiento de los estudiantes. El modelo utiliza tres algoritmos de aprendizaje automático, a saber: máquina de vectores de soporte, bosque aleatorio y análisis de regresión. Los hallazgos experimentales han demostrado que el desempeño de SVM está relacionado con el desempeño del estudiante (Pallathadka et al., 2022).

El concepto de Inteligencia Artificial (IA), nacido como la posibilidad de simular las capacidades de aprendizaje del cerebro humano, evoluciona rápidamente hacia uno de los conceptos de tecnología educativa que brinda herramientas para que los estudiantes se superen a sí mismos en una gran cantidad de áreas. A diferencia de las iteraciones de tecnología

educativa anteriores, que se limitan al uso instrumental para proporcionar plataformas para crear aplicaciones de aprendizaje, la IA ha propuesto un laboratorio educativo único que permite a los estudiantes explorar un instrumento que funciona como un sistema dinámico de conceptos computacionales. Sin embargo, aún no se ha explorado el alcance de las implicaciones de la adaptación de la IA en la educación moderna. Motivado para llenar el vacío de la literatura y considerar la importancia emergente de la IA en la educación, este artículo tiene como objetivo analizar la posible relación entrelazada entre la motivación intrínseca de los estudiantes para aprender Inteligencia Artificial durante la pandemia de COVID-19; la relación entre el pensamiento computacional de los estudiantes y la comprensión de los conceptos de IA; y la relación dinámica subyacente, si existe, entre la IA y los esfuerzos de construcción del pensamiento computacional. Para investigar las relaciones mencionadas, el presente estudio empírico emplea un análisis de mediación basado en datos recopilados de 137 encuestas de estudiantes de la Universidad Politécnica de Madrid en el Instituto de Ciencias de la Educación y la Escuela de Arquitectura Naval e Ingeniería Marina durante el primer trimestre de 2022. Los resultados muestran que la motivación intrínseca media la relación entre el aprendizaje de Inteligencia Artificial percibido y el pensamiento computacional (Martin-Núñez et al., 2023)

Las aplicaciones de inteligencia artificial (IA) se han vuelto predominantes en todos los ámbitos de la vida, pero los esfuerzos para promover la alfabetización de IA entre ciudadanos educados de diversos antecedentes de estudio son limitados. Existe una brecha de investigación en el reenfoque de los cursos de alfabetización de IA desde la combinación del aprendizaje conceptual con fórmulas matemáticas y códigos de programación hasta el énfasis en la construcción conceptual desde el principio. Este estudio llena el vacío de conocimiento al evaluar los cursos de alfabetización de IA que tienen como objetivo desarrollar la comprensión conceptual entre estudiantes universitarios de diversos antecedentes de estudio. Ochenta y dos voluntarios completaron dos cursos de alfabetización en IA que comprendían 7 horas de aprendizaje automático y 9 horas de aprendizaje profundo. Los resultados de sus pruebas conceptuales previas y posteriores al curso, Las encuestas y las tareas de escritura autorreflexivas indicaron que los cursos equiparon con éxito a los participantes con una comprensión conceptual de la IA. Los participantes se sintieron empoderados por los avances significativos en su alfabetización y comprensión conceptual de la IA. Los cursos de alfabetización en IA reducen con éxito la barrera de entrada para la alfabetización en IA y

abordan una necesidad pública. Los cursos se ampliarán para incorporar el desarrollo de aplicaciones de IA junto con la discusión de cuestiones éticas relacionadas con el amplio uso de la IA en la sociedad. Este estudio se puede utilizar para guiar futuras investigaciones sobre el fomento de la alfabetización en IA entre ciudadanos educados de diversos antecedentes de estudio. Los cursos de alfabetización en IA reducen con éxito la barrera de entrada para la alfabetización en IA y abordan una necesidad pública. Los cursos se ampliarán para incorporar el desarrollo de aplicaciones de IA junto con la discusión de cuestiones éticas relacionadas con el amplio uso de la IA en la sociedad (Kong et al., 2022)

La inteligencia artificial se basa en algoritmos que permiten que las máquinas tomen decisiones en lugar de los humanos. Esta tecnología mejora la experiencia del usuario en una variedad de áreas. En este artículo discutimos una solución inteligente para predecir el rendimiento de los estudiantes marroquíes en la región de Guelmim Oued Noun a través de un sistema de recomendación utilizando técnicas de inteligencia artificial durante la crisis del COVID-19 (Tarik et al., 2021).

Analizar las percepciones de los estudiantes de medicina sobre el impacto de la inteligencia artificial en radiología. En diciembre de 2019 se distribuyó a estudiantes de medicina en España un cuestionario estructurado de 28 ítems organizados en seis secciones. Respondieron un total de 341 estudiantes. De ellos, 27 (7,9%) incluyeron la radiología entre sus tres principales opciones de especialización, y el 51,9% consideró que tenía claro qué es la inteligencia artificial. La tasa general de respuestas correctas a las preguntas objetivas de verdadero o falso sobre inteligencia artificial fue del 70,7 %. Mientras que el 75,9% expresó su desacuerdo con la hipótesis de que la inteligencia artificial reemplazaría a los radiólogos, solo el 41,9% estuvo en desacuerdo con la hipótesis de que la demanda de radiólogos disminuiría en el futuro. Solo el 36,7% expresó su preocupación por el papel de la inteligencia artificial en relación con la elección de la radiología como especialidad. Los estudiantes encuestados son conscientes del impacto de la inteligencia artificial en la vida diaria, pero no del debate actual sobre sus posibles aplicaciones en radiología. En general, piensan que la inteligencia artificial revolucionará la radiología sin tener un efecto alarmante en la empleabilidad de los radiólogos. Los estudiantes encuestados opinan que es necesario brindar una formación básica sobre inteligencia artificial en los programas de pregrado de las facultades de medicina (Caparros & Sendra, 2022).

Objetivos de investigación:

1. Evaluar la incorporación de la IA en la enseñanza de la arquitectura puede mejorar la calidad de la educación y aumentar la motivación de los estudiantes.
2. Determinar la IA puede ser utilizada para generar soluciones innovadoras y sostenibles en el diseño de edificios.
3. Analizar las barreras y desafíos en la aplicación efectiva de la IA en la enseñanza de la arquitectura y el diseño de edificios.

Hipótesis:

1. La incorporación de la IA en la enseñanza de la arquitectura logrará la eficacia y la eficiencia de la educación.
2. La IA puede ser utilizada para generar soluciones innovadoras y sostenibles en el diseño de edificios.

Metodología

La aplicación efectiva de la IA en la enseñanza de la arquitectura y el diseño de edificios refuerza una comprensión profunda de las barreras y desafíos asociados. Metodología: Para evaluar la efectividad de la incorporación de la IA en la enseñanza de la arquitectura, se realizará un estudio de caso en una universidad. Se seleccionarán dos grupos de estudiantes, uno que recibirá enseñanza tradicional y otro que recibirá enseñanza con la incorporación de la IA. Se medirá el rendimiento académico de ambos grupos a través de exámenes y tareas, así como la satisfacción y motivación de los estudiantes mediante encuestas.

Además, se realizará una revisión sistemática de la literatura sobre la aplicación de la IA en el diseño de edificios para identificar soluciones innovadoras y sostenibles. También se llevará a cabo un análisis de casos de estudio para evaluar la eficacia y las barreras en la aplicación efectiva de la IA en este campo.

Análisis de datos: Los datos recogidos en el estudio de caso serán analizados estadísticamente para comparar el rendimiento académico y la satisfacción de los estudiantes en ambos grupos. Los resultados se destacan en forma de gráficos y tablas para facilitar la interpretación.

La revisión sistemática de la literatura y el análisis de casos de estudio se combinarán para identificar patrones y tendencias en la aplicación de la IA en el diseño de edificios. Los resultados se presentarán en forma de un informe detallado, incluida una discusión sobre las

soluciones innovadoras y sostenibles identificadas y las barreras y desafíos en su aplicación efectiva.

Bibliografía

- Al-Badi, A., Khan, A., & Eid-Alotaibi. (2022). Perceptions of Learners and Instructors towards Artificial Intelligence in Personalized Learning. *Procedia Computer Science*, 201, 445–451. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2022.03.058>
- Ara Shaikh, A., Kumar, A., Jani, K., Mitra, S., García-Tadeo, D. A., & Devarajan, A. (2022). The Role of Machine Learning and Artificial Intelligence for making a Digital Classroom and its sustainable Impact on Education during Covid-19. *Materials Today: Proceedings*, 56, 3211–3215. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2021.09.368>
- Caparrós Galán, G., & Sendra Portero, F. (2022). Medical students' perceptions of the impact of artificial intelligence in radiology. *Radiología (English Edition)*, 64(6), 516–524. <https://doi.org/10.1016/j.rxeng.2021.03.008>
- Chiu, T. K. F., Xia, Q., Zhou, X., Chai, C. S., & Cheng, M. (2023). Systematic literature review on opportunities, challenges, and future research recommendations of artificial intelligence in education. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 4(100118), 100118. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100118>
- Dai, C.-P., & Ke, F. (2022). Educational applications of artificial intelligence in simulation-based learning: A systematic mapping review. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 3(100087), 100087. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100087>
- Huang, A. Y. Q., Lu, O. H. T., & Yang, S. J. H. (2023). Effects of artificial Intelligence-Enabled personalized recommendations on learners' learning engagement, motivation, and outcomes in a flipped classroom. *Computers & Education*, 194(104684), 104684. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2022.104684>
- Kong, S.-C., Cheung, W. M.-Y., & Zhang, G. (2022). Evaluating artificial intelligence literacy courses for fostering conceptual learning, literacy and empowerment in university students: Refocusing to conceptual building. *Computers in Human Behavior Reports*, 7(100223), 100223. <https://doi.org/10.1016/j.chbr.2022.100223>
- Martín-Núñez, J. L., Ar, A. Y., Fernández, R. P., Abbas, A., & Radovanović, D. (2023). Does intrinsic motivation mediate perceived artificial intelligence (AI) learning and

computational thinking of students during the COVID-19 pandemic? *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 4(100128), 100128.

<https://doi.org/10.1016/j.caeai.2023.100128>

Pallathadka, H., Sonia, B., Sanchez, D. T., De Vera, J. V., Godinez, J. A. T., & Pepito, M. T. (2022). Investigating the impact of artificial intelligence in education sector by predicting student performance. *Materials Today: Proceedings*, 51, 2264–2267.

<https://doi.org/10.1016/j.matpr.2021.11.395>

Tarik, A., Aissa, H., & Yousef, F. (2021). Artificial intelligence and machine learning to predict student performance during the COVID-19. *Procedia Computer Science*, 184, 835–840. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2021.03.104>