

---

Presentado en el XI Taller Internacional "La transformación digital y las tecnologías de avanzada en la Educación Superior"

Artículo científico

# La inteligencia artificial en el contexto de la formación del ingeniero civil

## Artificial intelligence in the context of civil engineer training

**Bernardo Omar González Morales**<sup>1</sup>  0000-0002-7505-2169  [bernardogm@uclv.edu.cu](mailto:bernardogm@uclv.edu.cu)

**Armando Juan Velázquez Rangel**<sup>1</sup>  0000-0001-5337-2922  [velazquez@uclv.edu.cu](mailto:velazquez@uclv.edu.cu)

**Yasel Valdes Alonso**<sup>1</sup>  0000-0001-6028-8411  [yavalonso@uclv.cu](mailto:yavalonso@uclv.cu)

<sup>1</sup> Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas. Cuba.

**Recibido:** 11/04/2026

**Aceptado:** 12/06/2026

---

### RESUMEN

Las tecnologías de la información y las comunicaciones han transformado el proceso educativo significativamente, con lo que se logra gran impacto en los roles del docente y el estudiante. La inclusión de estas tecnologías en la educación ha establecido paradigmas en la forma de enseñar y de aprender, los docentes deben diseñar estrategias que contribuyan con el proceso formativo, para consolidar una enseñanza innovadora y productiva, pues la forma de proporcionar conocimientos está cambiando y la implementación y uso de la inteligencia artificial en la educación superior incide en dicho cambio; estas peculiaridades constituyeron el contexto del trabajo presentado. La investigación fue resultado de un proyecto de investigación, tuvo como objetivo general elevar la calidad del proceso de formación en la carrera Ingeniería Civil, mediante la creación de medios de enseñanza que contribuyeron a la preparación de los estudiantes, con el uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones. Durante el desarrollo de la investigación, se realizó un estudio diagnóstico en la carrera a través de la aplicación de instrumentos elaborados con este fin que permitieron determinar las necesidades para diseñar medios didácticos en diferentes asignaturas del currículo. Todos los medios elaborados potenciaron el proceso de enseñanza-aprendizaje y la

---

motivación del estudiantado en la carrera, mediante la implementación de la inteligencia artificial, lo cual constituyó el principal aporte del proyecto.

**Palabras clave:** aprendizaje; inteligencia artificial; medios de enseñanza; metodologías activas; entornos de aprendizaje.

---

## ABSTRACT

Information and Communications Technologies have significantly transformed the educational process, achieving a significant impact on the roles of teachers and students. The inclusion of these technologies in education has established paradigms in the ways of teaching and learning; teachers must now design strategies that contribute to students' educational process and consolidate innovative and productive teaching. The way knowledge is provided is changing; and it is a reality that the implementation and use of artificial intelligence in higher education impacts this change. These peculiarities constitute the problem that contextualizes the work presented. This research is the result of a research project and has the general objective of raising the quality of the training process in the Civil Engineering program by creating teaching media that contribute to the preparation of students in a context dominated by Information and Communications Technologies. During the development of the research, a diagnostic study was conducted within the program through the application of specially designed tools. These tools allowed us to determine the needs for developing teaching aids for different subjects in the curriculum. All the aids developed enhance the teaching-learning process and the motivation of Civil Engineering students through the implementation of artificial intelligence, which constitutes the main contribution of the project.

**Keywords:** learning; artificial intelligence; teaching aids; active methodologies; learning environments.

---

## INTRODUCCIÓN

Las tecnologías de la información y de la comunicación (TIC) han tenido un enorme desarrollo en los comienzos del siglo XXI, y han dado lugar a la denominada sociedad del conocimiento o sociedad de la información. Según la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO, 2016), el conocimiento se multiplica más rápido y se distribuye en forma instantánea, en un mundo cada vez más interconectado.

Las tecnologías constituyen uno de los principales impulsores de las transformaciones producidas en los últimos decenios en todos los ámbitos de la actividad económica y social, también en el sector universitario; aunque en muchos aspectos este todavía no haya sido capaz de aprovechar todas sus posibilidades.

Actualmente, se demanda del proceso de enseñanza-aprendizaje la utilización de métodos más activos, creativos y desarrolladores, donde el estudiante juegue un papel protagónico en la construcción de su propio conocimiento; de esta forma, se vuelve más independiente, desarrolla cualidades investigativas y valores morales acordes a las exigencias sociales.

"La educación tiene como propósito la formación del hombre, tanto en su aspecto humanístico como técnico" (Valdes et al., 2023, p. 11). Para Martínez (2024), "está anclada firmemente en la rigurosidad científica, se dedica a desentrañar las intrincadas dinámicas que tienen lugar dentro de los espacios educativos, desde el aula hasta los sistemas educativos en su conjunto" (p. 1). Por tanto, la educación constituye un cimiento en la sociedad y suministra los instrumentos que permiten definir, procesar, ampliar y desarrollar el pensamiento crítico, la toma de decisiones y las habilidades sociales.

El contexto formativo es decisivo en el quehacer educativo, pues comprende múltiples campos de conocimiento que engloban los diferentes problemas del sistema de aprendizaje y proporciona una variedad de perspectivas para resolver los problemas; en tanto, se confirma que los educadores requieren formas para filtrar la información y encontrar las mejores herramientas y así optimizar su trabajo que repercuta positivamente en el hombre del mañana y forma a los estudiantes actuales. Por eso es esencial emplear la tecnología, temática que avanza vertiginosamente, para crear mejores ideas y nuevos conocimientos en el área educativa. Las ciencias de la computación, específicamente la inteligencia artificial (IA), abren un nuevo campo al área educativa para dar progreso al modo de enseñar que durante años ha estado estático y muy parecido al de épocas pasadas.

En la era digital, la IA logra hacer frente a los desafíos que afronta el ámbito educativo, se desarrollan prácticas de enseñanza y aprendizaje innovadoras que aceleran el desarrollo del hombre nuevo, adaptado a las nuevas tecnologías y a los beneficios que se gestan a través de ella. Gran parte de los cambios educativos del siglo XXI en el mundo del trabajo y la vida social han sido tecnológicos. Luego del surgimiento de la pandemia del Covid-19, el hombre tuvo que renovar sus estilos de vida desde todos los ámbitos posibles y en la educación cobraron mayor fuerza las tecnologías digitales.

Macías (2021) afirma: "La tecnología ya se estaba introduciendo de manera eficaz en el ámbito educativo antes del Covid-19; sin embargo, hasta el momento, no se había considerado tan necesaria para el aprendizaje" (p. 1). Es evidente que el avance de la tecnología en la educación ha sido mucho más acelerado, producto de la necesidad ocasionada por las circunstancias de la pandemia de la Covid-19.

Por ello, se hace necesario abordar la IA para enriquecer y mejorar el ámbito educativo, Pascuas et al. (2020) afirman que la innovación que produce la IA en educación es esencial para la generación actual, ya que con el uso de dispositivos dentro y fuera del aula ha sido posible la integración virtual y su ejecución puede ofrecer diversos beneficios en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Según Bolaño y Duarte (2024), la IA brinda al sector educativo oportunidades sin precedentes, ya que los sistemas de aprendizaje automáticos generados permiten evaluar el progreso de los estudiantes y ofrecer recomendaciones personalizadas para mejorar su aprendizaje, por lo que se perfila como un aliado valioso en el campo de la Ingeniería Civil, ya que se centra en crear sistemas que puedan realizar tareas que antes estaban limitadas a los humanos (Yepes et al., 2023).

La implementación y el uso de IA en la educación, en la carrera Ingeniería Civil y en particular en la disciplina Representación Gráfica tiene beneficios y oportunidades, por ello se requieren estrategias que contribuyan con el proceso formativo, y se consolide una enseñanza innovadora y productiva. A partir de las premisas presentadas, se plantea como objetivo elevar la calidad del proceso de formación en la carrera Ingeniería Civil, mediante la creación de medios de enseñanza y aprendizaje que contribuyan a la preparación de los estudiantes en un contexto dominado por las TIC como una herramienta del proceso de enseñanza-aprendizaje.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

La disciplina Representación Gráfica, estructurada en el Plan de Estudio E de la carrera Ingeniería Civil, estuvo conformada por dos asignaturas: Representación Gráfica I y II; la Representación Gráfica II, en el segundo semestre del primer año para el curso diurno y el curso por encuentro, su objetivo: representar los problemas gráficos de ingeniería, para el desarrollo del pensamiento lógico y la imaginación espacial en los proyectos en el ejercicio de su profesión (MES, 2018).

Como métodos científicos de procesamiento de la información (nivel teórico) se utilizaron el histórico-lógico, el inductivo-deductivo y el analítico-sintético que permitieron interpretar y procesar toda la información obtenida, mediante la aplicación de las tareas investigativas. Por su parte, como métodos

científicos de recopilación de la información (nivel empírico) se utilizaron la observación, la encuesta a especialistas y el análisis de documentos, donde se realizó una revisión del documento rector: Plan de Estudio E de la carrera Ingeniería Civil y otros documentos como el Programa Analítico de la asignatura Representación Gráfica II.

El diseño empírico de la investigación estuvo compuesto por tres etapas:

- Primera etapa: diagnóstico de necesidades en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Representación Gráfica II, del primer año de la carrera Ingeniería Civil en la Facultad de Construcciones de la Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas (UCLV).
- Segunda etapa: diseño de un software educativo, para apoyar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Representación Gráfica II, del primer año de la carrera Ingeniería Civil en la Facultad de Construcciones de la UCLV.
- Tercera etapa: valoración del software educativo, a través del criterio de especialistas.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los requisitos del sistema reunieron las precisiones para contribuir a la solución de la problemática en la que se focalizó la presente investigación, tanto de hardware como de software fueron importantes en la implementación de la multimedia, pues permitieron la correcta visualización de la misma. Se utilizaron XAMPP y Wordpress.

XAMPP: Servidor web local multiplataforma que permitió la creación y prueba de páginas web u otros elementos de programación como:

- 85 MB de Espacio Libre en el Disco Duro.
- 256 MB de RAM.
- Procesador Pentium o superior.
- Compatible con Windows, macOS y Linux.
- Servidor Apache o Nginx con el módulo mod\_rewrite activado.
- Versión de PHP 7.4 o superior.
- Versión de MySQL 5.7 o superior o MariaDB 10.3 o superior.

Wordpress: como plataforma de gestión de contenidos representó un software de código abierto altamente versátil que permitió a los usuarios crear y desarrollar sitios web personalizados de manera sencilla, adaptable y profesional con una muy buena experiencia de usuario.

---

Modelación de la propuesta. La propuesta se estructuró en tres etapas fundamentales:

**Primera etapa. Análisis:** se realizó la interpretación funcional de los requerimientos y especificaciones del problema, se partió de la problemática definida, se identificaron las especificaciones y requerimientos del software para su aceptación. Esta forma de definición usó como soporte el software, por medio de una interfaz gráfica que permitió al usuario el acceso a los temas de la asignatura de Representación Gráfica II.

**Segunda etapa. Diseño del software:** permitió elaborar la estructura del software con la ayuda de toda la información recopilada que respondió a los temas de la asignatura. La recogida de información hecha en la fase anterior fue la base de la fase actual. Esta etapa en la multimedia permitió la identificación de los casos de usos, de la interfaz de usuario y otros elementos a utilizar, como los colores, imágenes, videos y diseño de la vista general del software.

**Tercera etapa. Desarrollo del software:** la implementación del diseño de software empezó con el uso de la herramienta más conveniente utilizada para programar el software, al crear programas ejecutables y sin errores de manera eficiente. Aquí se integraron los contenidos, los medios y los recursos en su forma final. Tuvo como objetivo el desarrollo del software a partir de la estructura, hasta llegar a estar listo para ser mostrado a los usuarios.

El sitio web estuvo diseñado para acceder desde cualquier navegador, ya sea en computadoras o teléfonos celulares y contó con un ambiente visual, donde el usuario interactuó con el sistema. El software partió de la página principal de donde se accedió a los diferentes temas del sistema, necesarios para el usuario.

En relación al diseño de interfaz gráfica del software fue importante conocer que toda aplicación del sistema operativo Windows contó con una interfaz basada en ventanas. En este caso, el software trabajó sobre una sola ventana; pero como fue una página web, el usuario interactuó con el programa a través de los hipervínculos, para pasar de una página a otra sin salir de la ventana.

A continuación, las páginas para la implementación de diferentes casos de uso del sistema. Se hizo necesario activar los servidores Apache y MySQL para el correcto funcionamiento del programa WordPress. El software constó de diferentes temas internos, como formas de docencia de la asignatura (conferencias, talleres, etc.), interfaz gráfica, menú de inicio e imágenes de obras (Figuras 1, 2 y 3).



**Figura 1.** Diseño de la interfaz gráfica del software



**Figura 2.** Diseño del menú inicio software



**Figura 3.** Diseño de proyectos arquitectónicos

Para la valoración del software educativo, se aplicó el criterio de especialistas. Para la selección de los mismos se realizó un muestreo intencional, quedando conformada por cinco especialistas: dos doctores en ciencia, un máster en ciencia que impartió la asignatura Representación Gráfica II y dos especialistas en tecnología educativa.

La valoración estuvo encaminada a conocer el criterio de los especialistas en cuanto a la contribución de los contenidos del software educativo con los contenidos de la asignatura Representación Gráfica II, correspondencia de los ejercicios resueltos y propuestos con cada tema, actualización de la bibliografía y calidad de las imágenes. También se analizó la metodología del producto electrónico (requerimientos, modelación, hipervínculos, entre otros), la motivación del producto electrónico al estudio independiente y la contribución de la nueva herramienta en la implementación de la IA.

Los especialistas valoraron el software educativo de satisfactorio: el 100 % de los encuestados evaluaron todos los indicadores de apropiados, y que el software educativo cumplió con los requerimientos metodológicos. Destacaron la actualidad de los contenidos, la bibliografía, la motivación del producto al estudio independiente y la calidad de las imágenes; realizaron algunas recomendaciones que se tuvieron en cuenta al editar el producto con la página menú y en la interactividad de los ejercicios. Los resultados apuntaron a que la IA, aplicada a través de software educativo de dibujo potenció significativamente, la formación del ingeniero civil, y mejoró tanto la adquisición de competencias técnicas como la capacidad de innovación.

Se reconoce que implementar la IA en la disciplina Representación Gráfica, con software educativo constituyó una forma innovadora de mejorar el aprendizaje y la enseñanza en los estudiantes. Algunas estrategias para lograrlo fueron: generación automatizada de gráficos, utilización de herramientas específicas, personalización del aprendizaje con software educativo y el empleo de contenidos interactivos.

Se coincide con Valdés et al. (2023) cuando definen que "El proceso de enseñanza-aprendizaje es el procedimiento mediante el cual se transmiten conocimientos especiales o generales sobre una materia, sus dimensiones en el fenómeno del rendimiento académico a partir de los factores que determinan su comportamiento en una determinada institución" (p. 4). Tiene como propósito contribuir a la formación de los estudiantes, a través del cumplimiento de objetivos instructivos y educativos.

En este escenario, se considera que las TIC se complementan con el proceso educativo, pues se convierten en medios docentes que fortalecen la enseñanza-aprendizaje del estudiante universitario, ello propicia su carácter social, individual, activo, comunicativo, motivante, significativo, cooperativo y consciente. Los medios tecnológicos educativos brindan ilimitadas posibilidades para la realización de un proceso de enseñanza-aprendizaje de forma creadora, eficaz, donde los contenidos puedan vivenciarse; hacerse más objetivos, y favorecer el desarrollo de capacidades, hábitos y habilidades.

En consecuencia, la esencia del uso adecuado de los medios y tecnologías de enseñanza que se emplean en las universidades tienen objetivos educativos, con actividades planificadas que, como en toda actividad del proceso docente, se analizan para cumplir con la función metodológica (Remache et al., 2017)

Se evidencia que utilizar herramientas de IA para generar gráficos interactivos y atractivos puede facilitar la comprensión de conceptos complejos abordados en la disciplina Representación Gráfica. Además, la exploración de softwares permite la creación de gráficos mediante algoritmos de aprendizaje automático (como generadores de gráficos basados en redes neuronales), estos deben adaptarse al contenido educativo y las necesidades individuales, desde la retroalimentación automatizada y ajustes en la dificultad del material, según el progreso del estudiante. Por último, los contenidos con la utilización de la IA crean entornos de aprendizaje interactivos que permiten explorar conceptos gráficos de manera más visual y tangible.

En el trabajo presentado, la educación constituyó un agente socializador que se valió de las herramientas tecnológicas existentes en el contexto formativo con el fin de optimizar y maximizar,

a través de la IA, los alcances de la misma, con el propósito de orientar a los estudiantes para mantenerse actualizados para los cambios y fomentar el desarrollo propio y de su entorno.

El software educativo elaborado, se favoreció el proceso de enseñanza-aprendizaje de la disciplina Representación Gráfica, y concretamente en la asignatura Representación Gráfica II de la carrera de Ingeniería Civil. Estuvo concebido en forma de página web con una estructura que facilitó su manejo y la posibilidad de interactuar, permitió a los estudiantes la autogestión del conocimiento de una forma amena y alcanzar un mayor grado de motivación por la asignatura; su aplicación contribuyó a optimizar el diseño y la planificación de proyectos, así como a anticipar y gestionar riesgos, lo que preparó mejor a los futuros ingenieros para enfrentar los desafíos profesionales.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bolaño García, M., & Duarte Acosta, N. (2024). Una revisión sistemática del uso de la inteligencia artificial en la educación. *Revista Colombiana de Cirugía*, 39(1), 51-63.  
<https://doi.org/10.30944/20117582.2365>
- Macías Moles, Y. (2021). *La tecnología y la Inteligencia Artificial en el sistema educativo* [Máster en Profesor/a de ESO y Bachiller, FP y Enseñanza de Idiomas, Universitat Jaume I de Castellón y la Universitat de València]. <https://repositori.uji.es/server/api/core/bitstreams/b2907493-0b2e-47b3-8528-3f1b3c018685/content>
- Martínez Molina, O. (2024). La investigación educativa: Un faro que ilumina el camino hacia la transformación. *Revista Scientific*, 9(Ed. Esp.), 10-18.  
<https://doi.org/10.29394/Scientific.issn.2542-2987.2024.9.E.0.10-18>
- MES. (2018). *Plan de estudio E de la carrera Ingeniería Civil*. [Programa].
- Pascuas Rengifo, Y., Garcia Quintero, J., & Mercado Varela, M. (2020). Dispositivos móviles en la educación: Tendencias e impacto para la innovación. *Revista Politécnica*, 16(31), 97-109.  
<https://www.redalyc.org/journal/6078/607863449008/html>
- Remache Coyago, A., Puente Moromenacho, E., & Moreno Jiménez, G. (2017). *Uso de curso masivo abierto en línea en la enseñanza de las matemáticas*.  
<https://doi.org/10.33890/innova.v2.n2.2017.179>
- UNESCO. (2016). *Las TIC en la educación*. <http://www.unesco.org/new/es/unesco/themes/icts>

Valdes Alonso, Y., García García, T., & González Cruz, E. (2023). Material de estudio sobre calidad en la construcción para la carrera Ingeniería Civil, vol. 22, núm. 78, 2023 Cuba Disponible en: *Revista EduSol*, 22(78). <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=47576982701>

Yepes, V., Kripka, M., Yepes-Bellver, L., & García, J. (2023, septiembre 6). *La inteligencia artificial en la ingeniería civil: Oportunidades y desafíos - HELIOS*. <https://www.heliosmx.org/la-inteligencia-artificial-en-la-ingenieria-civil-oportunidades-y-desafios>

### **Conflicto de intereses**

Los autores declaran no tener conflictos de intereses.

### **Contribución de los autores**

Todos los autores revisaron la redacción del manuscrito y aprueban la versión finalmente remitida.



Esta obra está bajo una licencia Creative Commons Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional