

Vol. 1, No. 4 (julho 2026)

REVISTA ATHENA LATINHO-AMERICANA

EMPLEO DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA ENSEÑANZA DE LA GEOTECNIA

USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN GEOTECHNICAL TEACHING

Ing. Alexander Molina Villalobos¹
José Daniel Hernández Villalobos²

Revista Athena Latino-Americana
DOI: 10.69720/3086-5182.2026.000022
ISSN: [3086-5182](#)

¹Universidad Fidelitas

Correo: alexander.molnav@ufide.ac.cr

ORCID: 0000-0002-8118-8855

²Universidad Fidelitas

Correo: jhernandez90374@ufide.ac.cr

ORCID:0009-0009-8046-8431





Vol. 1, No. 4 (JULHO 2026)

EMPLEO DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA ENSEÑANZA DE LA GEOTECNIA

USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN GEOTECHNICAL TEACHING

Alexander Molina Villalobos e José Daniel Hernández Villalobos



PERIÓDICO CIENTÍFICO INDEXADO INTERNACIONALMENTE

ISSN
International Standard Serial Number
3086-5182
www.athena-latino-americana.com

Editora e Revista
Athena Latino-Americana
CPF: 639.619.621-20
Naviraí – Mato Grosso do Sul
Rua: Botocudos, 365 – Centro
CEP: 79950-000

ABSTRACTO

Por medio de la investigación se tiene como objetivo implementar programas de inteligencia artificial en la enseñanza de la geotecnia. Para poder realizarlo es necesario investigar y recopilar la información más relevante sobre los programas más avanzados, asimismo buscar los avances tecnológicos más recientes en herramientas de IA que puedan ser aplicables en la enseñanza de la Geotecnia. En este documento inicia con la explicación sobre los inicios de la inteligencia artificial, principales funciones, descripciones, tipos de aprendizajes, programas, etc. Así mismo se investigó y se recopiló la información más relevante, con el objetivo de comprender las principales funciones y beneficios de emplear estos programas en el curso de Geotecnia. Como se ha mencionado previamente se realiza una revisión bibliográfica para conocer las herramientas, metodologías y tecnologías de inteligencia artificial que se están utilizando actualmente y poder llevar a cabo propuesta de programas con actividades que se puedan poner en práctica en el programa de evaluación del curso de Geotecnia. En esta revisión bibliográfica se logra determinar los programas de inteligencia artificial que se pueden utilizar en el curso de Geotecnia, también se realizó una propuesta de programas que se pueden utilizar para cada actividad del programa de evaluación del curso. Además en las propuestas se muestra un paso a paso del procedimiento para programar las actividades en los programas. Se utilizó el programa de evaluación del actual del curso para las propuestas de actividades en los programas.

Palabras clave: Geotecnia, IA, excavaciones, estabilidad, asentamientos

ABSTRACT

The objective of this research is to implement artificial intelligence (AI) programs in geotechnical engineering education. To achieve this, it is necessary to investigate and compile the most relevant information on the most advanced programs, as well as to explore the latest technological advancements in AI tools that can be applied to geotechnical engineering education. This document begins with an explanation of the origins of artificial intelligence, its main functions, descriptions, types of learning, programs, etc. Furthermore, the most relevant information is researched and compiled to understand the main functions and benefits of using these programs in the geotechnical engineering course. As previously mentioned, a literature review is conducted to identify the AI tools, methodologies, and technologies currently in use, in order to propose programs with activities that can be implemented in the geotechnical engineering course's assessment program. As previously mentioned, a literature review was conducted to identify currently used artificial intelligence tools, methodologies, and technologies in order to propose programs with activities that could be implemented in the Geotechnical Engineering course's evaluation program. This literature review identified the artificial intelligence programs that could be used in the Geotechnical Engineering course, and a proposal was developed for programs that could be used for each activity in the course's evaluation program. Furthermore, the proposals include a step-by-step procedure for programming the activities within the programs. The current course evaluation program was used to develop the proposed activities.

Keywords: Geotechnical Engineering, AI, excavations, stability, settlements

1. INTRODUCCIÓN

En la actualidad el proceso educativo universitario está cambiando debido a los múltiples avances tecnológicos con el transcurso de los años.

La inteligencia artificial específicamente en la enseñanza de la geotecnia, se perfila como una herramienta muy valiosa, ya que permite agilizar procesos que conllevan mucho tiempo de cálculo. Uno de los mayores retos en la enseñanza actual es incorporar herramientas de inteligencia artificial, que se han

geotecnia. Estas herramientas pueden ayudar en el diseño, planificación de proyectos, además se pueden automatizar tareas de cálculos complejos.

La enseñanza de la Geotecnia al igual en el campo profesional, es muy interesante integrar programas de computación, dado que ayudan al estudiante y al profesional a visualizar posibles problemas y mejorar procesos de cálculo.

La inteligencia artificial es fundamental en la actualidad, ya permite realizar proyectos de una manera más eficiente y por lo tanto los proyectos son cada vez más rentables y más eficientes en el proceso de construcción.

que se puedan implementar en la enseñanza de la

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Los Orígenes de la IA

Varios autores señalan el origen de la IA en el año 1936 cuando Alan Turing publicó su concepto de máquina universal, básicamente escribió lo que era un informático y un ordenador. El matemático logró descifrar los códigos secretos nazis de la legendaria máquina enigma, logrando que los aliados puedan leer los mensajes secretos de los alemanes y adelantado así dos años el fin de la Segunda Guerra Mundial. (Acosta, 2023).

En 1950 establecido de forma definitiva el inicio de la IA con su Test de Turing, una prueba que define la capacidad de una máquina para manifestar un comportamiento inteligente similar al de un ser humano. Si las respuestas de un humano y una máquina no se pueden diferenciar, entonces la máquina es inteligente. (Acosta, 2023).

Figura 1 Origen de la Inteligencia Artificial.



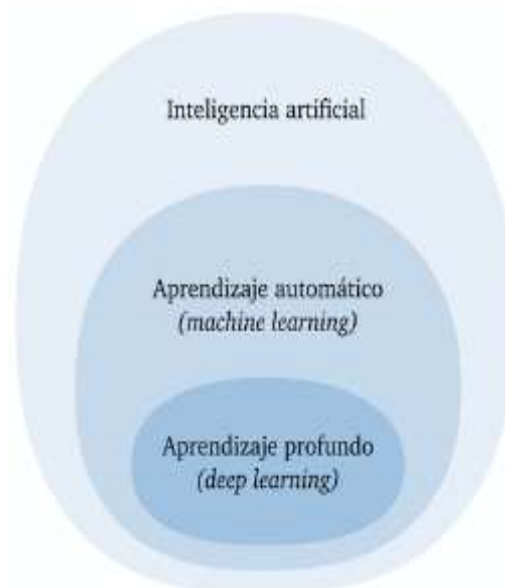
Fuente: Tomado de la página Welow Marketing, 2025

Inteligencia Artificial

La inteligencia artificial (IA) es un campo de la informática que se enfoca en crear sistemas que puedan realizar tareas que normalmente requieren inteligencia humana, como el aprendizaje, el razonamiento y la percepción. (Gobierno de España, 2023).

Estos sistemas pueden percibir su entorno, razonar sobre el conocimiento, procesar la información derivada de los datos y tomar decisiones para lograr un objetivo dado. (Gobierno de España, 2023).

Figura 2 Jerarquía e interacción entre inteligencia artificial, aprendizaje automático y aprendizaje profundo.



Fuente: Tomado de la página de ResearchGate, 2023.

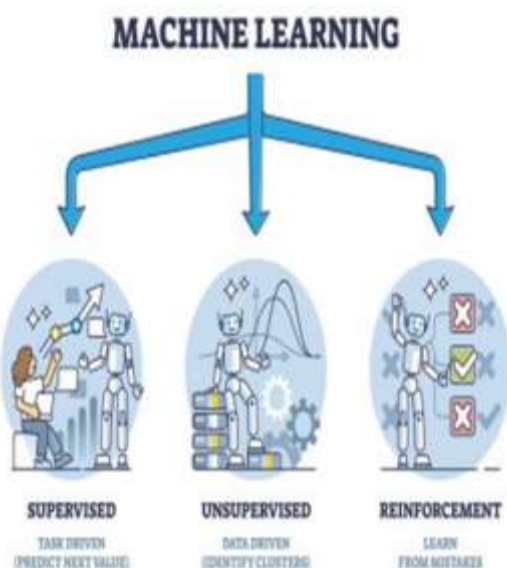
Como funciona la IA

Las Inteligencias artificiales utilizan algoritmos y modelos matemáticos para procesar grandes cantidades de datos y tomar decisiones basadas en patrones y reglas establecidas a través del aprendizaje automático, que es la capacidad de una máquina para aprender de forma autónoma a partir de datos sin ser programada específicamente para hacerlo. De esta manera la IA puede mejorar su precisión y eficiencia con el tiempo. (Gobierno de España, 2023).

Aprendizaje Automático (Machine Learning)

El aprendizaje automático es uno de los enfoques principales de la inteligencia artificial, se trata un aspecto de la informática en el que los ordenadores o las máquinas tienen la capacidad de aprender sin estar programados para ello (Lasse Rouhiainen, 2018).

Figura 3 Tipos de Aprendizaje automático.Fuente:



Tomada de la página depositphotos, 2025.

Aprendizaje supervisado (Supervised)

Los algoritmos usan datos que ya han sido etiquetados u originados previamente para indicar como tendría que ser categorizada la nueva información. (Lasse Rouhiainen, 2018).

Aprendizaje no supervisado (Unsupervised)

Los algoritmos no usan ningún dato que ya han sido etiquetados u originado previamente para indicar como tendría que ser categorizada la nueva información, sino que tienen que encontrar la manera de clasificarlos ellos mismos. (Lasse Rouhiainen, 2018).

Aprendizaje por refuerzo (Reinforcement)

Los algoritmos aprenden de la experiencia. En otras palabras, tenemos que darles un refuerzo positivo cada vez que aciertan. (Lasse Rouhiainen, 2018).

Aprendizaje Profundo (Deep Learning)

Una de las aplicaciones más poderosas y de mayor crecimiento de la inteligencia artificial es el aprendizaje profundo. Es subcampo del aprendizaje automático que se utiliza para resolver problemas muy complejos y que normalmente implican grandes cantidades

de datos (Lasse Rouhiainen, 2018).

Beneficios potenciales de la IA para la enseñanza y el aprendizaje

La IA ofrece una variedad de beneficios en el ámbito educativo. A través de la implementación de la IA, se proporcionan experiencias de aprendizaje personalizados se mejora el rendimiento académicos y se optimizan los métodos de enseñanza. (Bustamante, 2024).

La Inteligencia Artificial es una herramienta tecnológica que nos favorece a modernizar la enseñanza de la geotecnia, nos permite adecuar las nuevas herramientas en favor de los estudiantes y profesores de la Universidad Fidelitas.

También la IA nos permite adaptar la educación a las necesidades individuales de cada estudiante, brindar retroalimentación instantánea, automatizar tareas administrativas y monitorear el rendimiento de los estudiantes. Además, facilita la creación de entornos de aprendizaje colaborativos y estimulantes. (Bustamante, 2024).

Red Neuronal

Es un programa o modelo de aprendizaje automático que toma decisiones de manera similar al cerebro humano, mediante el uso de procesos que imitan la forma en que las neuronas biológicas trabajan juntas para identificar fenómenos, sopesar opciones y llegar a conclusiones. (IBM, 2024).

Para la prueba se utiliza el modelo de laboratorio ya segmentado de 25 cm, el cual tenía adherido ocho tubos de PVC y una regla metálica con el fin de poder medir la deformación.

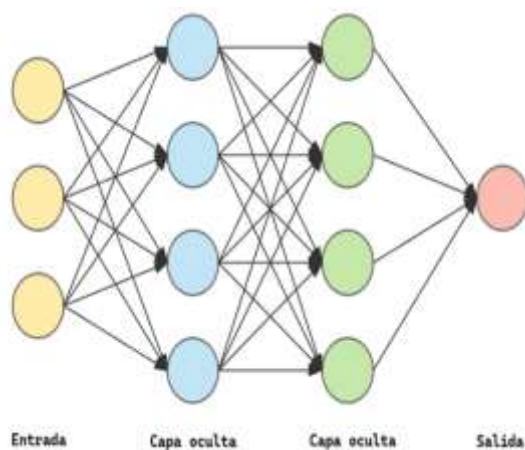
Los valores obtenidos demuestran que, durante los primeros seis días, la muestra de suelo tuvo una expansión progresiva y constante del proceso de saturación, lo que indica que el suelo experimentó una expansión en respuesta al agua incorporada. Sin embargo, en el séptimo día, la expansión se mantuvo en 19 mm, lo que indica que el suelo llegó al punto de saturación máxima o se limitó la expansión por factores ajenos a la muestra, como la distribución no uniforme del agua a través del sistema de irrigación, generando que la placa presentara un asentamiento en uno de los extremos.

Los ensayos realizados con moldes CBR bajo diferentes condiciones de saturación y sobrecargas revelaron que la expansión del suelo es mayor en condiciones saturadas debido a la

constante absorción de agua. En contraste, en condiciones no saturadas, el proceso de evaporación genera una disminución del contenido de humedad y, por ende, menor expansión. También se observó que al aumentar la carga aplicada, la expansión total disminuye, siendo la carga de 6,8 kg la que menos expansión permitió, lo que confirma que entre mayor carga, mayor presión se ejerce en el suelo y menor es su capacidad de expandirse.

El análisis de la afectación a la cimentación evidenció que las cargas aplicadas influyen directamente en la capacidad del suelo para absorber agua, funcionando como un factor limitante que reduce la absorción y restringe la expansión del suelo. Bajo las condiciones controladas del laboratorio, el confinamiento del molde permite que el agua restante no sea absorbida por el suelo, manteniendo estable la muestra. Sin embargo, en campo, la falta de confinamiento óptimo puede provocar asentamientos diferenciales sometidos a cargas y saturación, lo que puede generar movimientos no uniformes que ocasionen grietas estructurales.

Figura 4 Redes Neuronales y sus aplicaciones



Fuente: Tomada de la página OpenWebinars, 2023.

Niveles o capas de redes neuronales

La distribución de neuronas dentro de la red se realiza formando niveles o capas, con un número determinado de dichas neuronas en cada una de ellas. A partir de su situación dentro de la red, tipos de capas: (Ruiz, Basualdo, 2001).

- De entrada: es la capa que recibe directamente la información

proveniente de las fuentes externas de la red.

- Ocultas: son internas a la red y no tienen contacto directo con el entorno exterior. El número de niveles ocultos puede estar entre cero y número elevado.
- De salidas: transfieren información de la red hacia exterior.

Principales Tecnologías

Las principales tecnologías y técnicas de IA el aprendizaje automático (Machine Learning), las redes neuronales y el procesamiento del lenguaje natural. El aprendizaje automático es una rama de la IA que permite a las máquinas aprender sin ser explícitamente programadas. (Ayala, 2024).

Existe gran variedad de programas computacionales muy interesante, en los cuales se puede realizar tareas complejas como por ejemplo: cálculos complejos, gráficos, modelación 3D, así como programas que los cuales se pueden desarrollar tareas más sencillos como por ejemplo: test, video quiz, etc.

A continuación algunos de los programas más interesantes encontrados de la Inteligencia Artificial:

- Mathcad
- GE05
- Chatgtp
- Deepsheek
- Educaplay
- Quizizz

Laboratorios Virtuales

Los laboratorios virtuales tienen su inicio en la década de 1980, en Estados Unidos y el Reino Unido. (Arévalo y Bulla, 2007).

El objetivo de estos es el de integrar computadores con dispositivos destinados a la realización de experimentos científicos en tiempo real, permitiendo a los estudiantes adquirir los datos, compartirlos y procesarlos. (Arévalo y Bulla, 2007).

Metodología STEM

El modelo curricular STEM de la Universidad Fidélitas fue validado por un equipo interdisciplinario de docentes, que

durante varios años han formado profesionales, en las áreas de Ciencias Empresariales, Ingeniería y Ciencias Sociales. (Chaves, M.2020).

El modelo está concebido para formar estudiantes creativos e innovadores, que les permitan desempeñarse de manera eficaz y además, para ser buenos ciudadanos con valores éticos y de responsabilidad ambiental y social, capaces de afrontar las situaciones presentes y futuras. (Chaves, M.2020).

La metodología STEM que es un enfoque interdisciplinario, tiene la intención de reforzar el pensamiento crítico y aquellas prácticas de exploración que se necesitan para el estudio de disciplinas dentro de las aulas de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas. (EAE Madrid, 2024).

Metodología BIM

Es un proceso inteligente que se basa en modelos 3D para dar a los profesionales de arquitectura, ingeniería y construcción la perspectiva y las herramientas necesarias para planificar, diseñar, construir y administrar edificios e infraestructura de manera más eficiente. (Lima, 2025).

Mathcad

PTC Mathcad permite a los ingenieros CAD comunicar conocimientos de ingeniería e intenciones de diseño a lo largo del ciclo de vida del diseño. Visualice datos y funciones utilizando gráficos XY. Los ingenieros tienen mejores opciones que realizar sus cálculos de ingeniería en hojas de cálculo de Excel. (ptc mathcad, 2024).

Mathcad se caracteriza por su habilidad para ofrecer soluciones sin necesidad de adentrarse en la complejidad de la programación avanzada. Este atributo resulta particularmente valioso para ingenieros y científicos, consolidándose como un estándar esencial. (López, 2024)

Con la integración de la IA, la formulación estructurada de problemas se erige como protagonista en el proceso de resolución. (López, 2024)

Esta práctica no solo supera las limitaciones inherentes a los cálculos tradicionales, sino que también facilita la creación de herramientas reutilizables, maximizando la eficiencia y precisión en la exploración y resolución de desafíos complejos. (López, 2024).

GE05

Está diseñado para resolver diferentes problemas geotécnicos, desde los más básicos verificación de cimentaciones, muros, estabilidad de taludes, hasta programas altamente especializados análisis de los túneles, daños debido a la construcción de un túnel, estabilidad de roca. (GE05, 2024).

ChatGPT

Es una herramienta en línea gratuita, la cual está entrenada en millones de páginas de escritura de todos los rincones de Internet para comprender y responder consultas basadas en texto en casi cualquier estilo que desees. (Tecon, 2023).

ChatGPT es un modelo de lenguaje creado con el propósito de mantener una conversación con el usuario. Según su definición, su IA está entrenada en un conjunto de datos de texto de Internet y puede generar texto similar al humano para responder preguntas. (Tecon, 2023).

Según Pérez(2023). Ventajas del uso de Chatgpt en la educación

- Personalización de la enseñanza
- Apoyo al docente
- Adaptación del proceso de enseñanza-aprendizaje
- Procesamiento del lenguaje natural y motor de búsqueda
- Aplicaciones de asistencia virtual

Según Pérez(2023). Desventajas de uso de Chatgpt en la educación

- Dependencia y ausencia de interacción humana
- Necesidad de entrenamiento y actualización
- Impacto en el desarrollo cognitivo
- Plagios, falta de veracidad y ausencia de regulación

DeepSeek

Le permite llevar a cabo ambiciosos proyectos de IA sin la presión de inversores externos y priorizar la investigación y el desarrollo a largo plazo. El equipo de DeepSeek está formado por jóvenes licenciados con talento de las mejores universidades chinas y fomenta la

cultura de la innovación. (Uren, 2025).

Diseñado para peticiones de codificación complejas, el modelo tiene una ventana de contexto elevada de hasta 128.000 tokens. Una ventana de contexto de 128.000 tokens es la longitud máxima de texto de entrada que el modelo puede procesar simultáneamente. (Uren, 2025).

Una de las principales razones por las que DeepSeek ha logrado atraer la atención es que es gratuito para los usuarios finales. De hecho, se trata del primer sistema de inteligencia artificial avanzada de este tipo a disposición de los usuarios de forma gratuita. (Uren, 2025).

GeotecniaBot

Es una herramienta imprescindible para ingenieros geotécnicos y profesionales involucrados en proyectos de construcción. Con la capacidad de brindar respuestas instantáneas y precisas sobre una amplia gama de temas geotécnicos, este chatbot inteligente puede ayudarte a simplificar tus tareas, optimizar tu tiempo y aumentar la precisión en tus proyectos. (Zuloaga, 2024).

Ha sido desarrollado para brindar asistencia en todas las etapas de un proyecto geotécnico. Desde el análisis de suelos hasta el diseño de cimentaciones, este chatbot inteligente puede ayudarte a simplificar tus cálculos y análisis. (Zuloaga, 2024).

Educaplay

Es una plataforma para la creación de actividades educativas multimedia, caracterizadas por sus resultados atractivos y profesionales. Está orientada a crear una comunidad de usuarios con vocación de aprender y enseñar divirtiéndose. (educaplay, 2025).

Brinda diversas posibilidades para que profesionales de la enseñanza puedan instalar en la plataforma su propio espacio educativo online, donde llevar a otro nivel de participación las clases. (educaplay, 2025).

Esta aplicación permite crear distintos tipos de actividades interactivas con orientación educativa, según las necesidades del proceso de enseñanza-aprendizaje, tales como: (Correa, s.f.)

- Adivinanzas
- Completar.
- Crucigrama.
- Diálogo.

- Dictado.
- Ordenar letras.
- Ordenar palabras.
- Ordenar letras.
- Exámenes.
- Mapas.
- Sopa.
- Video Quiz.

Según la guía-educaplay Ventajas y Desventajas de la herramienta

Ventajas:

- Actividad atractiva y fácil de manejar.
- Se puede insertar imágenes y archivo de audio.
- No se necesita instalar ningún programa en el ordenador basta con el plugin de Flash.
- Ofrece su contenido en tres idiomas: español, francés e inglés.

Desventajas:

- Para la actividad del dictado es necesario tener micrófono y parlantes.
- Al ser un programa estándar, al momento del uso cualquier pequeño error del teclado le baja puntos en el resultado final.
- Una vez que se descarga el recurso ya no se pueden modificar.
- Algunas actividades son limitadas en su uso.

Quizizz

Es una aplicación web y móvil para la educación que permite a los profesores crear cuestionarios y juegos educativos para sus estudiantes.

Con esta aplicación, los profesores pueden crear cuestionarios de opción múltiple, verdadero/falso, emparejamiento, preguntas abiertas y más. (UPV, 2025).

Tiene una función de informes que permite a los profesores analizar los resultados de las evaluaciones y comprender mejor el progreso de cada estudiante. (UPV, 2025).

La aplicación también ofrece una integración con Google Classroom y otras plataformas de aprendizaje en línea para facilitar la creación y el seguimiento de tareas y

evaluaciones en el aula virtual. (UPV,2025).

A continuación las actividades que se pueden realizar en quizz

- Programar cuestionarios como tareas.
- Programar cuestionarios opción múltiple, verdadero o falso, etc .
- Añadir preguntas con audios y videos.
- Crear equipos para compartir actividades.
- Crear presentaciones.
- Crear cuestionarios.

Kahoot

Es una plataforma de aprendizaje basado en juegos que facilita la creación, el intercambio y participación en juegos educativos o cuestionarios de trivia con minutos.(Kahoot, 2025).

Es una herramienta gratuita muy útil para los profesores y estudiantes que permite aprender y repasar conceptos de forma muy entretenida, ya que funciona como si tratara de un concurso. (Martin, 2019).

En esta plataforma se pueden realizar actividades en donde el profesor puede evaluar el conocimiento de los estudiantes en tiempo real.

A continuación las actividades que se pueden realizar en la plataforma Kahoot.

- Se pueden realizar juegos en tiempo real.
- Crear informes y resultados.
- Creación de cuestionarios.
- Crear encuestas .
- Actividades en equipo.
- Juegos de aprendizaje.
- Actividades de evaluación.
- Se pueden crear juegos modo desafío.

3. DISCUSIÓN Y RESULTADOS

La revisión bibliográfica se enfocó principalmente en buscar las mejores herramientas o programas de Inteligencia Artificial que se puedan implementar en el curso de geotecnia. Según la revisión bibliográfica, las aplicaciones o programas con inteligencia artificial se perfilan como herramientas cruciales para la educación en la actualidad;

estas aplicaciones son muy interesantes de instaurar en ingeniería civil, ya permiten realizar múltiples actividades como cuestionarios con inteligencia artificial, video quiz, hojas de cálculo, gráficos, laboratorios virtuales, modelaciones 3D, etc.

La implementación de programas o herramientas con inteligencia artificial en el curso de geotecnia beneficia las clases, haciéndolas más interactivas e interesantes, y proporciona a los profesores más herramientas para mejorar la experiencia de aprendizaje de los estudiantes.

En el paso 4 se puede observar la puntuación de los estudiantes en la actividad; la aplicación genera una lista según la cantidad de puntos obtenidos, en donde se puede observar la cantidad de preguntas buenas y malas. En el Gráfico 1 se puede observar un resumen de la actividad, en donde se puede visualizar las preguntas de la actividad, exactitud, duración, cantidad de respuestas correctas e incorrectas. En el Gráfico 2 se puede observar la puntuación y posiciones finales de los estudiantes en la actividad; la aplicación automáticamente genera una tabla de puntuación en donde se encuentran los puntos totales de los participantes, duración, precisión, etc.

Para esta actividad se propone realizar un test con ayuda de la inteligencia artificial en Educaplay, con el objetivo de evaluar el conocimiento de los estudiantes. Educaplay es una plataforma web en la cual los profesores pueden realizar muchas actividades educativas multimedia y no se necesita descargar ningún programa. Estas actividades son interesantes de implementar en clases, debido a su gran variedad de actividades y además son más interactivas para los estudiantes y profesores.

4. CONSIDERACIONES FINALES

La inteligencia artificial es una herramienta que permite modernizar la enseñanza de la Geotecnia, ya permite adaptarse al ritmo de los estudiantes, ofrece retroalimentación inmediata, enseñanza interactiva, el uso de algoritmos de aprendizaje automático, la eficiencia en procesos entre muchos más beneficios de implementar en el curso.

De acuerdo con la revisión bibliográfica se determina que implementar la inteligencia artificial en la enseñanza de la geotecnia permite mejorar la calidad de aprendizaje de los estudiantes, con herramientas que optimizan procesos, aprendizaje mediante simulaciones,

también se puede personalizar el aprendizaje de los estudiantes de manera individual o grupal.

Se identificaron los programas de inteligencia artificial aplicables en la enseñanza de la geotecnia desde plataformas web como educaplay, quiziz, Kahoot en estos programas principalmente se puede realizar actividades de evaluación en grupo, así mismo se encontraron programas de machine learning (desarrollar sistemas que puedan aprender de los datos y mejorar su rendimiento) como mathcad en el cual se puede programar hojas de cálculo, gráficos, etc.

La relación entre la inteligencia artificial y la metodología STEM es complementaria, ya que en ambas fomenta el pensamiento crítico, el uso de tecnologías con los últimos avances, en la resolución de problemas que se pueden presentar en la vida real.

La inteligencia artificial puede ser un muy buen complemento de los proyectos STEM ya que actuar como asistente de los estudiantes, además se pueden analizar análisis computacionales, etc.

5. REFERENCIAS CITADAS Y CONSULTADAS

- EAE Madrid. (2024). Como se aplica la metodología STEM. <https://www.eaemadrid.com/es/blog/metodologia-STEM>
- Gobierno de España. (2023). Que es la Inteligencia Artificial. <https://planderecuperacion.gob.es/noticias/que-es-inteligencia-artificial-ia-prtr>
- IBM. (2024). Que es una red neuronal. <https://www.ibm.com/mx-es>
- Iberdrola. (2024). Descubre los principales beneficios del Machine Learning. <https://www.iberdrola.com/innovacion/machine-learning-aprendizaje>
- Ptc Mathcad. (2024). Características de Ptc Mathcad. https://www.mathcad.com.translate.goog/en/capabilities?x_tr_sl=en&x_tr_tl=es&x_tr_hl=es&x_tr_pto=wa
- GE05. (2024). Características principales de GE05 en 2024. <https://geo5peru.pe/softwaregeotecnico/caracteristicas/#:~:text=GEO5%20está%20disenando%20para%20resolver,túnel%2C%20estabilidad%20de%20roca>
- Tecon.(2023). Blog Simplificando la tecnología. <https://tecon.es/chatgptqueesyparaquesirve/#:~:text=¿qué%20es%20ChatGPT%3Fcasí%20cualquier%20estilo%20que%20desea>

ext=¿qué%20es%20ChatGPT%3Fcasí%20cualquier%20estilo%20que%20desea

Zuloaga, I. (2024). GeotecniaBot: El chatbot que puede ayudarte con tus proyectos geotécnicos.

<https://geotecnia.ai/geotecniabot-el-chatbot-que-puede-ayudarte-con-tus-proyectos-geotecnico/#:~:text=GeotecniaBot%3A%20La%20herramienta%20imprescindible%20para,involucrados%20en%20proyectos%20de%20construcción>

Uren, C. (2025). ¿Qué es DeepSeek?: La revolucionaria herramienta de inteligencia artificial en 8 preguntas.

<https://es.euronews.com/next/2025/01/28/que-es-deepseek-la-revolucionaria-herramienta-de-inteligencia-artificial-en-8-preguntas>

Lima, F. (2025). Metodología BIM: que es y cómo se aplica.

<https://www.sydle.com/es/blog/metodologia-bim-662c0d61ab639649349c265f>

Chaves, M. (2020). Didáctica disruptiva STEM. Cambiando el paradigma de la docencia tradicional a la docencia coaching.

<https://revistas.ufidelitas.ac.cr/index.php/revista-fidelitas/article/view/24/19>

Ayala, A. (2024). Impacto de la inteligencia artificial en la transformación de la educación superior.

<https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/11126>

Lozada, J.(2014). Investigación aplicada. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6163749>

Castillo, I.(2018). 8 Ejemplos de investigación aplicada.

https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/56695091/8_Ejemplos_de_Investigacion_Aplicada_-_Lifeder-libre.pdf?1527719722=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DEjemplos_de_Investigacion_Aplicada_Lifed.pdf&Expires=1739416084&Signature=Jroj9ifjQqWJJ5YSINIQ4CKPRoEHYesi7PffoMU0AJrhL3YfPAB5tpRF97rF5US56Oq1wPf6u1oJyzzelUFMig66rQ3n72VcCbQF1G9UxeZ~jmiZvXcrXjhnblZWDMz1v6Xch~II3pPbBq6V0b~mVvTKOomXVeuWeV78eg7BcAo4Edd3MLreC~5jUyoUgfa2P5-7JpdviocWm3jkoStNr81CrMDIUqVEPGvhVr2kCepTdk4BrEFRxgxp9Qdc7

[klb0Esp7Hud3~tdWBlze2sE3YvyqQ
LdKJUYSlxgB~
Sl~B~MWcahpMegHW7nBq4c-
Z2FkJguCaI48FuN8yuu67rA_&Key-
Pair-
Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA](https://www.kahoot.com/jugamos/#:~:text=Kahoot%20permite%20la%20creaci%C3%B3n%20de%20el%20uso%20de%20esta%20herramienta)

[jugamos/#:~:text=Kahoot%20permite
%20la%20creaci%C3%B3n%20de%20el%20uso%
20de%20esta%20herramienta](https://www.kahoot.com/jugamos/#:~:text=Kahoot%20permite%20la%20creaci%C3%B3n%20de%20el%20uso%20de%20esta%20herramienta)

Bustamante, P.(2024). Beneficios de la Inteligencia Artificial en la Educación.

[https://aulasimple.ai/blog/beneficios-de-la-
inteligencia-artificial-en-la-educacion-
descubrelas/#:~:text=La%20IA%20nos
%20permite%20adaptar,de%20aprendi
zaje%20colaborativos%20y%20estimu
lantes](https://aulasimple.ai/blog/beneficios-de-la-inteligencia-artificial-en-la-educacion-descubrelas/#:~:text=La%20IA%20nos%20permite%20adaptar,de%20aprendizaje%20colaborativos%20y%20estimulantes)

Rouhiainen, L.(20189). Inteligencia Artificial 101 cosas que debes saber hoy sobre nuestro futuro.

[https://planetadelibrosar0.cdnstatics.co
m/libros_contenido_extra/40/39307 In
teligencia_artificial.pdf](https://planetadelibrosar0.cdnstatics.com/libros_contenido_extra/40/39307_Inteligencia_artificial.pdf)

Ruiz, C. y Basualdo, M.(2001). Redes Neuronales: Conceptos básicos y aplicaciones.

[https://www.fro.utn.edu.ar/repositorio/catedras/
quimica/5_anio/orientadora1/monograi
as/matich-redesneuronales.pdf](https://www.fro.utn.edu.ar/repositorio/catedras/quimica/5_anio/orientadora1/monografias/matich-redesneuronales.pdf)

Educaplay.(s.f.). Que es educaplay.

[https://es.educaplay.com/recursos-
educativos/1968712-
que_es_educaplay.html](https://es.educaplay.com/recursos-educativos/1968712-que_es_educaplay.html)

Universitat Politècnica de Valencia.(2025). Quizizz.

<https://www.upv.es/contenidos/adigital/quizizz>

Pérez, J.(2023). Ventajas, desventajas y usos de Chatgpt en la Educación.

[https://dspace.umh.es/bitstream/11000/33042/1/
TFM%20PEREZ%20GARCIA%2C%
20JUAN%20ANTONIO.pdf](https://dspace.umh.es/bitstream/11000/33042/1/TFM%20PEREZ%20GARCIA%2C%20JUAN%20ANTONIO.pdf)

Arévalo, C. y Bulla, A.(2007). Laboratorios virtuales para el aprendizaje en ingeniería civil a distancia.

[https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo
=8152548](https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8152548)

Kahoot.(s.f). Que es Kahoot.

[https://kahoot-com.translate.goog/what-is-
kahoot/?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=es&_x
tr_hl=es&_x_tr_pto=t](https://kahoot-com.translate.goog/what-is-kahoot/?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=es&_x_tr_hl=es&_x_tr_pto=t)

Martin, S.(2019). Kahoot. ¿Evaluamos o jugamos.

[https://intef.es/observatorio_tecno/kahoot-
evaluamos-o-](https://intef.es/observatorio_tecno/kahoot-evaluamos-o-)