



DEBATES EN EDUCACIÓN

Boletín del Instituto de Investigaciones Pedagógicas Plurinacional



Encuentra todos los números
del boletín en el código QR

Presentación

Hoy en día hablar de inteligencia artificial es referirse a máquinas o software inteligentes que pueden realizar —de manera automática y rápida— tareas que usualmente realizan los seres humanos en un tiempo mayor. Su aparición y uso no le es indiferente a la educación.

En esta ocasión, el Instituto de Investigaciones Educativas Plurinacional presenta dos temáticas alusivas a esa preocupación: por un lado, el uso de la inteligencia artificial (IA) en el área de matemática y, por otro, en el de física, como una manera de estar al día con el avance científico, tecnológico y de la investigación. Este aspecto entra en sintonía con el enfoque que el modelo educativo sociocomunitario productivo asume para ambas áreas de aprendizaje respecto a la aplicación, la transformación y la investigación como parte de la formación integral de las y los estudiantes; mientras que, de manera específica, enfoca la matemática hacia la producción y a la física, a la transformación de recursos estratégicos del país.

Por consiguiente, el objetivo de este conversatorio se orienta a fortalecer las capacidades, habilidades y potencialidades de maestras, maestros y estudiantes de ambas áreas en el uso de la IA en su práctica educativa.

Les invitamos a compartir sus experiencias y análisis en este y otros temas educativos; todo aporte será recibido y analizado para su publicación. Correo electrónico: **debates.educativos@iipp.edu.bo**

Fortalecimiento de la matemática con la inteligencia artificial

Roly Carlos Mamani Mamani
Lic. en Matemática e Ingeniero de Sistemas

¿Cómo podemos transformar nuestros espacios educativos en el aula aplicando la inteligencia artificial en la matemática? En nuestras aulas, nosotros tenemos un espacio donde enseñamos a nuestras y nuestros estudiantes. Elementos que ahí siempre utilizamos son la pizarra, el marcador, algún libro, los ejercicios; es lo cotidiano que hacemos en los procesos pedagógicos en clases.

Aquí podemos encontrar dos elementos que la matemática genera en educación primaria y secundaria: contenidos y estrategias metodológicas que la maestra o el maestro considera para preparar sus clases. En el primer caso, si se trata de primaria, puede pensar en los ejercicios de la suma, la resta, la multiplicación y la división. En el segundo caso, todos esos contenidos irán acompañados de alguna estrategia que puede consistir en algún material didáctico que fortalezca el aprendizaje de las niñas y los niños. Por su parte, en secundaria, el maestro utiliza recursos o herramientas que pueden ser fichas, regla, compás, figuras geométricas u otro elemento complementado con ejercicios. Curricularmente, ahí el modelo educativo plantea cómo fortalecer el pensamiento lógico matemático, abstraer la realidad, conceptualizar o ejemplificar con ejercicios que estén contextualizados.

Entonces, ¿cómo la IA podría incorporarse para contribuir a ese fortalecimiento? Antes de responder a esta interrogante, hace falta comprender cómo funciona y en qué se aplica la IA en términos generales. En primera instancia, la IA tiene dos características muy importantes: para que algo sea inteligente, tiene que pensar y aprender. En segunda instancia, hay que indicar que actualmente la IA se aplica en la industria, la agricultura, la salud y la educación o para mejorar la gestión pública sin necesidad de ir a las oficinas personalmente, sino tan solo a través del uso de la red de internet, acortando distancias y tiempo.

¿Cómo la IA resuelve la matemática? Por ejemplo, en el texto de aprendizaje de 2do de primaria encontramos el siguiente planteamiento de problema: “Una unidad educativa tiene 1.489 estudiantes, de los cuales 1.235 recibieron la vacuna para el Covid-19. ¿Cuántos estudiantes

no recibieron la vacuna?”. Este enunciado se copia al ChatGPT, el cual nos muestra el mismo resultado del texto de aprendizaje de manera numeral y textual.

El ChatGPT es un chat inteligente al que se le puede preguntar cualquier situación y va respondiendo de acuerdo con la lógica de la programación donde se manejan reglas, proposiciones, axiomas, lógica y otros elementos matemáticos. Sin embargo, es también crucial saber que hay que tener cuidado con las respuestas que esta IA nos puede proporcionar.

Veamos el siguiente caso ilustrativo de los cuidados o precauciones que debemos tener. En educación secundaria, tomamos un ejemplo del texto de aprendizaje de 3ro de secundaria: “Susan organizó una reunión con sus compañeros de la promoción 2022, la invitación era para las 14:00, todos llegaron por grupos. El primer grupo llegó 3/4 de hora tarde; el segundo, 1/2 hora después del primero; el tercer grupo, 5/6 de hora después del segundo; el último grupo llegó 1/3 de hora después del tercero. ¿A qué hora se reunieron todos?”. Todo este enunciado lo copiamos al ChatGPT y el resultado que muestra no coincide con el texto. Esto nos lleva a reflexionar que no todo lo que le preguntemos a la IA puede ser cierto; la recomendación, en este caso, es siempre corroborar con otras aplicaciones o textos.

La inteligencia artificial nos puede ayudar a resolver problemas, pero también puede tener errores, como lo hemos demostrado previamente. Por esta razón, es importante orientar a las y los estudiantes cómo se debería usar adecuadamente este tipo de tecnología.

Adicionalmente, el ChatGPT puede resolver problemas complejos de

matemática como las derivadas, las integrales, las funciones, las matrices u otras expresiones matemáticas. No obstante, también tiene sus limitaciones como la representación gráfica de esos problemas.

Ahora bien, ¿cómo aprender matemática fuera de la unidad educativa? No solamente es dejar a la maestra o al maestro de aula la enseñanza de matemática, sino que lo ideal es que eso tiene que ser acompañado por las madres y padres desde el hogar. Para tal efecto, existen aplicaciones de IA muy interesantes; por ejemplo, <https://la.ixl.com/>, que tiene bastantes ejercicios dinámicos con imágenes para que una niña o un niño pueda aprender matemática desde el nivel inicial hasta sexto de primaria. En secundaria, también existen aplicaciones de IA como <https://www.wolframalpha.com/>, la cual específicamente nos ayuda a resolver algunos ejercicios de matemática en diversos acápites, de los que podemos ir trabajando matemática elemental, álgebra, representación gráfica, cálculo de análisis, geometría, ecuaciones diferenciales y otros elementos matemáticos. Ese sitio nos puede ayudar tanto a estudiantes como a maestras y maestros a reforzar y fortalecer la matemática.

La matemática es abstracta, es difícil de comprenderla cuando solamente utilizamos la pizarra. De ahí que quizá se tiene que complementar su comprensión con aplicaciones de la IA. Pero para eso es importante, se reitera, hacer tomar conciencia a las y los estudiantes de que esta es una herramienta de apoyo, pues algunos pueden tomarlo en otro sentido, es decir en algo inadecuado como pensar que solo pueden usar la IA para copiar, pegar y plagiar. Existen muchas aplicaciones en el internet. Nosotros, como

maestros y maestras, tenemos que ir reflexionando sobre el uso adecuado de estas tecnologías.

Precisamente esa diversidad, que ancla la presencia de la IA en la red haciéndola accesible y de uso diverso para muchos, ha generado que la malla curricular de la especialidad de matemática en las ESFM incorpore el uso de tecnologías y lenguajes de programación como el MatLab, GeoGebra, IDE-arduino, redes neuronales. Este hecho nos provoca reflexionar sobre la necesidad de actualizarnos como maestras y maestros en el uso de las tecnologías de la IA. Desde mi experiencia, hay que hacer que las y los estudiantes aprendan y entiendan aplicaciones simples en el desarrollo de aplicaciones matemáticas.

Así entonces, un elemento que hay que considerar es la formación de las y los estudiantes en lenguajes de programación para desarrollar aplicaciones de IA. Entre esos lenguajes tenemos, por ejemplo, a Python. ¿Qué es lo diferente del lenguaje de programación Python? Lo interesante es que es fácil de programar y manejar. En pocas líneas, se puede construir una aplicación básica a comparación de los demás lenguajes que son complejos y robustos; necesita varias líneas de código para realizar una pequeña aplicación, también es un lenguaje en el que se puede realizar el análisis de datos o desarrollar aplicaciones de IA. Con Python se puede realizar simulaciones, representar algún fenómeno físico o de nuestro entorno natural; a saber, simular la trayectoria de un robot móvil diferencial observando gráficamente en plano cartesiano. En nuestro contexto educativo sería, por consiguiente, algo grandioso que las y los estudiantes aprendan a desarrollar la IA mediante la programación, poniendo en práctica los elementos matemáticos.

Innovación en la enseñanza de la Física mediante el uso de la inteligencia

Tanio Uluri Paco

Lic. en Física y Química,

Diplomado en Sistemas de Control Inteligente

A manera de conclusión, es necesario destacar dos aspectos: primero, es importante reflexionar acerca del momento adecuado para usar la IA. ¿Cuándo se la debe usar en nuestros espacios educativos? La decisión es personal, porque cada maestra y maestro tiene diferentes contextos, diferentes estudiantes en cada aula. Lo importante es evitar la dependencia de nuestras y nuestros estudiantes de la inteligencia artificial en la resolución de problemas matemáticos. En tal sentido, se hace imperativo orientarles en el manejo de la IA como una herramienta que fortalezca sus conocimientos y no pensar que con la IA solucionan todos los problemas matemáticos.

El segundo aspecto relevante es considerar el margen de error de las resoluciones de ejercicios matemáticos con la IA. Cuando se plantea un problema matemático a la IA, en la mayoría de los casos nos puede dar una solución correcta, pero también hay un margen de error. Por esta razón, siempre debemos contrastar toda la información obtenida con otros chatbots o aplicaciones, con libros académicos, para tener mayor certeza en nuestros resultados. Por lo tanto, es vital que nuestras y nuestros estudiantes sepan contrastar, verificar las respuestas o la información proporcionadas por la IA, y que no solamente se trata de copiar. Lo propio ocurre cuando hacemos una investigación, una tesis, algún proyecto; la IA nos puede dar algunas líneas y conceptos, pero quizás están errados.

Finalmente, tomando en cuenta los dos aspectos previamente mencionados, una o un estudiante puede incluso autoformarse con la IA, pero con un acompañamiento y supervisión de la maestra, del maestro o de la madre o padre de familia, generando esa conciencia de fortalecer sus conocimientos. ☺

En este conversatorio, les compartiré una pequeña parte de las bondades que nos ofrece la inteligencia artificial (IA), en este caso en el área de la física. A través de un proyecto, crearemos un modelo de simulador sencillo con materiales del contexto. Con esto podremos apreciar que la IA se puede convertir en una asistente muy valiosa para la maestra o el maestro.

La IA es algo abstracto e intangible, obviamente se alberga en un hardware u ordenadores tangibles. Para eso es también importante saber que la IA es una copia del cerebro humano y propiamente de la inteligencia humana. Estoy seguro de que han escuchado hablar sobre la sinapsis, esa comunicación neuroquímica bastante compleja existente entre neuronas dentro del cerebro humano. Justo lo mismo sucede en la lógica de la inteligencia artificial, solo que en la IA se llaman redes neuronales. En este sentido, existen comunicaciones complejas entre estas neuronas artificiales, por lo cual es necesario entrenar con información apropiada.

En términos de la física, la IA puede ayudar a maestras y maestros a desarrollar clases de física bastante dinámicas y motivadoras para las y los estudiantes.

Las áreas que involucran números, como es el caso de la matemática y propiamente la física, no son muy atractivas para la mayoría de la población estudiantil. Aquí es donde la IA puede aprovecharse para generar materiales didácticos aplicables, en este caso en física.

De esta manera, podemos apreciar de manera visual los fenómenos físicos que ocurren en nuestro entorno.

¿Cómo usamos la IA en la física? La IA no solo debe utilizarse para resolver los ejercicios o hacer las tareas; esa sería una mala práctica para nosotros. Lo que sí podemos hacer es aplicar la IA para comprender los fenómenos físicos y naturales que suceden a nuestro alrededor, nos puede ayudar propiamente en la comprensión de ejercicios, de problemas. Utilizar la IA de manera inadecuada, únicamente para resolver ejercicios y copiarlos, nos puede volver dependientes.

Se trata más bien de saber cómo aprovechar la IA en la experimentación de los fenómenos. La IA nos puede dar ideas de cómo poder hacer experimentos o mostrar los fenómenos físicos con materiales que tengamos a nuestro alcance, que sean de fácil acceso pero que cumplan con esas mismas funciones para poder mostrar estos fenómenos físicos. Entonces la maestra o el maestro buscará hacer comprender a sus estudiantes los fenómenos físicos; por ejemplo, podríamos demostrar las ecuaciones. Observando, nuestros estudiantes van a poder aprender, comprender las leyes y las propiedades físicas.

En física, podemos utilizar algunos tipos de IA generativos de texto, como el ChatGPT. En esta IA solo se debe chatear, es como hablar con una persona, pero esa conversación

se la debe tener a través de texto. Por esta razón, uno tiene que ser bastante preciso al escribir las palabras de lo que se le quiere pedir hacer. Esa comunicación se la realiza mediante Prompt, que es la entrada de instrucciones o preguntas que se le hace; eso es lo que tiene más valor, pues hay que tener una idea bastante sólida sobre lo que se le va a pedir. Aquí, por ejemplo, le digo "Proporcione las fórmulas del movimiento rectilíneo uniforme (MRU), explíquelas de manera resumida, considere el principio de cada fórmula como para un adolescente de 15 años". ¿Y qué es lo que me responde el ChatGPT? Me muestra de manera precisa las tres ecuaciones explicando sus principios. Como se observa, este chat me puede servir para explicar, y esto se convierte en una herramienta, en un maestro en línea disponible las 24 horas para disipar las dudas de cualquier estudiante.

¿Cómo ayuda la IA? Vamos a generar un experimento de movimiento rectilíneo uniforme, como en un laboratorio de física. En ChatGPT le doy la siguiente instrucción: "Eres un maestro de física, debes hacer un experimento de movimiento rectilíneo uniforme". Aquí le doy un listado de materiales para que pueda entrar en contexto: motor DC, una batería, un carrito, un hilo, una polea, una pista y una cinta métrica; esos son, por ejemplo, materiales que se introducen en el chat. La respuesta de esta IA es: "Claro que puedo ayudarte a diseñar tu experimento del movimiento rectilíneo uniforme". Ahí hace una explicación detallada del objetivo del experimento, de la lista de materiales y finalmente del procedimiento por pasos.

En concreto, vamos a leer el primer paso: "Montaje del equipo, coloca la pista en posición horizontal, etc."

Aquí trata de explicar de la manera más entendible todos los pasos. Y si la respuesta se sale del contexto, se puede regenerar nuevamente la respuesta de ChatGPT.

Por otro lado, también nos proporciona los procedimientos para la resolución del ejercicio, el cálculo de la velocidad y otras ecuaciones necesarias, ya que nos dice qué es lo que tenemos que aplicar, nos da las repeticiones explicando por qué estas son importantes. Luego nos brinda el análisis de los datos y, finalmente, una conclusión. Así, con ayuda de la IA hemos generado un laboratorio de física.

Si bien hasta aquí tenemos la idea de este experimento de manera teórica, podemos pedir a ChatGPT que pueda mostrarnos con una imagen la idea de todo el proyecto. Tenemos entendido que este chat es una IA de texto, no puede dibujar; pero sí puede generar códigos de programación, aunque lo que nosotros utilizamos no es un código de programación. Posteriormente, en la siguiente instrucción le pediré que muestre esta gráfica: "Muéstrame el experimento con gráficas a través de un código HTML" y me proporciona como resultado una imagen de todo el experimento.

Para completar el experimento acudiremos a las tecnologías que se encuentran a nuestro alcance. Entonces, una vez materializado y ensamblado el proyecto, se necesita controlar la velocidad y el tiempo de funcionamiento del motor DC. Para eso es necesario generar el código de un programa en Arduino a fin de obtener resultados precisos del experimento. Este código requiere saber un lenguaje de programación y es allí donde existe un vacío en nosotros maestras y maestros, porque no somos programadores. Es ahí donde la IA nos ayudará,

pues le diremos a ChatGPT que genere este código. De esta manera, tenemos un simulador del movimiento rectilíneo uniforme. Como se observa, el carrito se mueve con velocidad constante, el tiempo y la velocidad se pueden apreciar de manera visual.

Ese experimento no se queda ahí, podemos resolver ejercicios que involucren estos fenómenos físicos, ¿recuerdan las gráficas de las velocidades en MRU? Ahora pediremos a ChatGPT que realice la gráfica de este experimento, teniendo los datos del tiempo y la distancia, acudiendo nuevamente a los códigos HTML. Como respuesta tenemos la gráfica de la velocidad del carrito donde la velocidad es constante. Desde este punto de vista, nos damos cuenta de que la IA puede ser usada de manera didáctica en los procesos educativos, ya que fue capaz de asistirnos en todo el proyecto, además de ayudarnos a aclarar los conceptos del MRU.

Otro experimento de física es el movimiento rectilíneo uniformemente variado, también generado por la IA. Para este experimento se usa un carrito de juguete (para hacer experimentos de física no necesitamos siempre comprar materiales que propiamente sean de robótica o de física, podemos utilizar materiales reciclables como el motor de un carrito de juguete). La particularidad de este experimento radica en el control de la velocidad, la aceleración y desaceleración del motor DC. ChatGPT también tiene el análisis, ecuaciones y gráficas del carrito. El experimento concluye aquí.

Como hemos visto, es importante aprovechar las bondades de la IA para desarrollar estrategias metodológicas innovadoras en nuestra área. ☺