

Transformación Educativa: Explorando la Fusión del Pensamiento Computacional y las herramientas basadas en Inteligencia Artificial

Educational Transformation: Exploring the Fusion of Computational Thinking and Artificial Intelligence-based tools.

Juan Antonio Sánchez Márquez¹, Tristan Azael Sánchez Ramírez², Bruno Daniel Pérez Vazquez³, Roberto Jafet Pérez Vázquez⁴, Rubí Rojas Moreno⁵, Julia Renata Sánchez Vallejo⁶, Jonathan Sebastián Figueroa Herrera⁷

^{1,5,6,7} Escuela del Nivel Medio Superior de Salamanca, Colegio del Nivel Medio Superior UG

² Licenciatura en Ingeniería Mecánica, División de Ingenierías, Campus Irapuato Salamanca

^{3,4} Licenciatura en Ingeniería en Sistemas Computacionales, División de Ingenierías, Campus Irapuato-Salamanca
ja.sanchez@ugto.mx¹, ta.sanchezramirez@ugto.mx², bd.perezvazquez@ugto.mx³, rj.perezvazquez@ugto.mx⁴, r.rojasmoreno@ugto.mx⁵, jr.sanchezvallejo@ugto.mx⁶, js.figueroaherrera@ugto.mx⁷

Resumen

Ahora muchos estudiantes utilizan herramientas de inteligencia artificial en sus actividades educativas; pero, en la mayoría de los casos, el uso de estos recursos se hace de manera poco planeada y sin dirección, involucrando procesos simples como: Preguntar, Copiar, Cortar y Pegar. En este proyecto se busca aplicar los principios del pensamiento computacional y la “ingeniería de Prompts” para optimizar las indicaciones (prompts) que se proporcionan a un modelo de lenguaje avanzado como ChatGPT. El objetivo es maximizar la relevancia y precisión de las respuestas del modelo y crear mejores experiencias de aprendizaje para los estudiantes. Al final del día, la aplicación de los principios del pensamiento computacional y la ingeniería de prompts permitirán el desarrollo de competencias en los estudiantes que les permitan hacer un uso más eficiente de las herramientas de inteligencia artificial en educación. Del lado del docente, el desarrollo de este proyecto permitirá construir experiencias de aprendizaje significativas que apoyen a los estudiantes en procesos educativos importantes tales como: el procesamiento y validación de la información, el análisis de factores decisivos y la construcción de contextos que apoyen en la toma de decisiones.

Palabras clave: Herramientas, Inteligencia, Artificial, Integración, Educación

Introducción

El pensamiento computacional y su trascendencia en los procesos educativos.

El concepto referente al pensamiento computacional ha estado históricamente ligado a un tipo de pensamiento desarrollo en carreras ligadas a los lenguajes de programación computacional. A raíz de que los beneficios obtenidos en los estudiantes por ejercitar este tipo de pensamiento fueron conocidos se propuso la idea de extrapolar su aplicación a otras áreas del conocimiento. El pensamiento computacional involucra el desarrollo de procesos de pensamiento de orden superior asociados con la abstracción, la generalización y el pensamiento crítico. Al promover el desarrollo de este tipo de pensamiento se favorece que los estudiantes desarrollen habilidades de solución de problemas de una forma estructurada y algorítmica, que en la mayoría de los casos implica el uso del poder de los equipos de cómputo. Muchos de los problemas que hoy en día pueden resolver las ciencias y las ingenieras deben su solución al pensamiento computacional, lo cual refleja su utilidad y trascendencia (Morales, 2021). El desarrollo del pensamiento computacional en nuestro país ha estado principalmente asociado a la enseñanza de la informática y la programación; centrándose en el desarrollo de habilidades de manejo de software y algunos conceptos teóricos. Es evidente que hay un área de oportunidad en el desarrollo del pensamiento computacional en nuestro país. Sin duda, se debe promover que este tipo de pensamiento desarrollo en los estudiantes habilidades ligadas con el reconocimiento de problemáticas sociales y el desarrollo de alternativas de solución a esos problemas. Jeannete Wing, concibe al pensamiento computacional como un proceso directamente relacionado con el planteamiento y solución de problemas que involucran el uso de un agente que, de soporte en el procesamiento de la información ligada al problema, (Wing, 2010).

La inteligencia Artificial aplicada a los procesos educativos.

En la actualidad la inteligencia artificial forma parte de muchos de los aspectos de nuestra vida. A diario nos apoya en los traslados al trabajo o la escuela, generando rutas óptimas para evitar el tráfico; o bien, nos asiste en la traducción de textos a diferentes idiomas o en la preservación de la seguridad en nuestras aplicaciones bancarias. Además, de su importante uso en todas estas actividades la inteligencia artificial ha llegado también a impactar el proceso educativo permitiendo hacer frente a uno de los retos más importantes que se tienen hoy en día, el aprendizaje personalizado. Es tipo de aprendizaje requiere que los docentes adapten los contenidos y la estructura de los programas a las necesidades, estilos y ritmos de aprendizaje de cada estudiante. En lo referente al quehacer docente, la inteligencia artificial ha venido a plantear el reto de redefinir actividades de aprendizaje tradicional promoviendo que los docentes busquen el desarrollo de actividades más dinámicas y significativas para los estudiantes; las cuales deben priorizar el uso o aplicación de la información y sólo su acceso, organización o procesamiento.

Marco Teórico

La Inteligencia Artificial en los procesos educativos

El uso de herramientas de procesamiento avanzado de lenguaje, tales como ChatGPT, es un punto central en el debate educativo actual. Para muchos esta herramienta pone en riesgo el desarrollo de habilidades asociadas con el pensamiento, la creatividad y la escritura adecuada de parte de los estudiantes; sobre todo si se usa bajo un esquema simplista de preguntar, copiar y pegar. Para otros el tema, debe ser visto como una oportunidad para que los docentes asuman el reto de incorporar efectiva y eficazmente esta herramienta de tal manera que en lugar de comprometer el aprendizaje sirva para potenciarlo y para fortalecer el desarrollo del pensamiento crítico bajo un enfoque de aprendizaje activo. El reto en esencia es que los docentes empleen estas herramientas para poder acceder, procesar y validar información en forma más rápida; a fin de que ésta sea usada al interior de clases para realizar debates, preguntas de discusión, juicios comparativos, proyectos, análisis de información o simplemente para generar ejercicios o exámenes de preparación; o bien, estructurar y estudiar temas con miras a un examen o presentación. Todas estas actividades invitan al estudiante a revisar y validar la información, sin importar si ésta fue obtenida a través de ChatGPT.

Muchos estudios establecen la premisa de que las herramientas basadas en IA tienen el potencial de transformación la educación que tradicionalmente conocemos. De igual manera, muchos de estos trabajos coinciden en que las herramientas de procesamiento de lenguaje tales como ChatGPT han ganado popularidad en su uso gracias a la destacada capacidad que presentan para acceder, organizar y procesar la información rápida, eficaz y eficientemente (Ojeda, 2023). Además, de las ventajas en materia de procesamiento de la información estas herramientas ofrecen la posibilidad de acceder a un nivel de personalización de los procesos de aprendizaje que no es posible bajo los esquemas educativos tradicionales; ya que las herramientas basadas en IA pueden adaptar los contenidos de un programa a los estilos, necesidades y ritmos de aprendizaje de cada estudiante, sin importar el número de alumnos matriculados en el grupo; al tiempo que proporcionan retroalimentación en tiempo real y ajustan el progreso de cada estudiante (Sok & Heng, 2023). Otras de las ventajas que ofrecen las herramientas basadas en IA está ligada a la eliminación de tareas monótonas y repetitivas. De este modo, los docentes podrían recurrir a la evaluación automática del progreso de los estudiantes en la revisión de las lecciones y la realización de los exámenes y actividades. Al descargar a los docentes de estas tareas, ellos podrían encontrar el tiempo requerido para concentrarse en el diseño de actividades más desafiantes, creativas y significativas para los estudiantes (Solano-Baliza, 2022).

Para poder acceder a estos beneficios es necesario ofrecer a los docentes la oportunidad de que desarrollen habilidades asociadas al manejo e integración de estas herramientas en su quehacer docente. Básicamente, se requieren esquemas de capacitación continua que permitan transitar a la generación de ambientes de aprendizaje que promuevan nuevas formas de aprender y fortalezcan la interacción alumno-alumno y alumno-docente (Sandoval, 2020). Algunos estudios coinciden en que la integración de herramientas tecnológicas con estrategias didácticas y pedagógicas representa una opción atractiva para optimizar el proceso de enseñanza aprendizaje. A través de esta integración se facilita el acceso a la información y se desarrolla en los estudiantes habilidades asociadas con el autoaprendizaje. Es importante destacar que para que esta integración tenga lugar y sea exitosa se requiere trabajar en la capacitación continua de los docentes tanto en el uso de las herramientas como en las estrategias de integración; lo anterior a fin de que el uso de estas herramientas se transforme en beneficios educativos al incorporar la tecnología en forma reflexiva y efectiva (Ojeda, 2023).

El impacto de Chat GTP en los procesos educativos

Aun cuando la inteligencia artificial puede traer muchos beneficios en el ámbito educativo también es cierto que su uso poco ético o sin recurrir a metodologías educativas que le den dirección y sentido puede convertirse en un factor negativo para el proceso de enseñanza-aprendizaje al desacelerar la capacidad humana (Diego, 2023). De igual manera, otros estudios manifiestan que estas herramientas pueden afectar el desarrollo del pensamiento analítico y el pensamiento crítico, sobre todo si se usan en forma excesiva (Berrones, 2023). A fin de reducir estos riesgos y maximizar los beneficios es necesario que los estudiantes aprendan las ventajas de usar ChatGPT de manera más estructurada mediante la redacción adecuada de prompts. El uso de prompts permite a los estudiantes dar instrucciones más detalladas y otorgar información más amplia sobre el contexto de la información que se solicita a ChatGPT. En el ámbito educativo es muy importante que los estudiantes aprendan a dar instrucciones precisas a ChatGPT mediante el uso de prompts adecuados; ya que así podrán optimizar las respuestas que arroje la herramienta y con ello mejorar la comprensión y el aprendizaje de los temas de interés (Morales-Chan, 2023). Otros estudios destacan que la redacción adecuada de prompts favorece la probabilidad de que las herramientas de IA proporcionen información veraz. Además, destacan la facilidad con la que se pueda acceder a la información mediante el uso de estas herramientas y la capacidad que éstas tienen para mantener una conversación empleando un lenguaje muy natural. Finalmente, en estos trabajos se resaltan las implicaciones éticas y legales que acompañan al uso de estas herramientas en los procesos educativos y que hacen necesario trabajar en las instituciones educativas en pro de fomentar un uso responsable de las mismas (Diego, 2023).

El uso adecuado de las herramientas de IA enfocadas a la generación de lenguaje avanzado va directamente ligado con el uso de prompts que promuevan que los estudiantes utilicen estos recursos tecnológicos de una manera más estructurada. El uso de prompts bien redactados favorecerá el desarrollo de una conversación más efectiva, optimizando la precisión de la información relativa a los temas abordados. Por otro lado, el uso de prompts mal estructurados puede generar comunicaciones imprecisas, vagas o superficiales, generando una experiencia negativa en el usuario (Sun, 2019). En este sentido, es importante señalar que existen diferentes tipos de prompts entre los destacan los prompts secuenciales. Este tipo de instrucción implica el planteamiento de una serie de preguntas o instrucciones presentadas bajo un orden lógico. La finalidad de este tipo del uso de este tipo de prompts es guiar paso a paso a la herramienta durante el proceso de procesamiento y presentación de la información. Una de las principales ventajas que ofrecen los prompts secuenciales se asocia con la posibilidad de descomponer tareas complejas en una secuencia de instrucciones o pasos más fáciles de analizar y retroalimentar durante la conversación (Morales-Chan, 2023).

En un mundo digitalizado como en el que vivimos resulta impensable que los procesos educativos se mantengan ajenos al uso de herramientas tecnológicas. De esta manera, los estudiantes deben contar con competencias que les permitan usar eficientemente las tecnologías a fin de optimizar sus procesos de aprendizaje y desarrollar su pensamiento crítico. Dentro de las opciones tecnológicas existentes en la actualidad las herramientas de IA enfocadas a la generación de lenguaje pueden potenciar el desarrollo del pensamiento crítico en los procesos educativos. De esta manera, herramientas como ChatGPT pueden promover el desarrollo del pensamiento crítico en los estudiantes ya que tienen la capacidad de brindarles retroalimentación personalizada sobre diferentes temas; además pueden guiar su proceso de razonamiento mediante la formulación de hipótesis, el análisis de la información o la generación de conclusiones o inferencias, lo que representa una oportunidad valiosa para practicar habilidades reflexivas (Atencio, 2023).

Usos de las herramientas de IA en los procesos educativos

Uno de los usos más comunes que se suelen dar a ChatGPT es emplearlo de una manera muy similar a las búsquedas que se hacen en Google, Wikipedia o lo que en su momento fue la Enciclopedia Digital Encarta (Gonzalez, 2023); es decir, utilizarlo como una fuente de información básica o como un simple generador de textos en forma automática (Gobierno de Chile, 2023). Este hecho hace replantarnos la pregunta de hasta qué nivel los alumnos conocen los alcances y limitaciones de esta herramienta. Al respecto en el año 2023 se realizó un estudio enfocado en evaluar los usos de ChatGPT, así como que tanto conocimiento tienen, estudiantes y docentes, acerca de esta herramienta. En este estudio participaron 74 estudiantes y un total de 25 profesores. Al revisar los resultados obtenidos se observó que por un lado los docentes encuestados no conocían esta herramienta mientras que los estudiantes si la reconocían, aunque su nivel de dominio se identificó como básico; ya que manifestaron utilizarla simplemente como herramienta de búsqueda de información para sus trabajos y no pudieron reconocer sus limitaciones (Vilchis, 2023). A fin de que los alumnos no usen de manera básica la herramienta de ChatGPT es necesario que aprendan estrategias que les permitan maximizar los beneficios de su uso.

Una de las estrategias más empleadas consiste en usar ChatGPT para establecer un punto de partida en el estudio de un tema e ir enriqueciendo la información ya sea con el uso de prompts secuenciales o bien a través de la investigación en otras fuentes de información confiables. De igual forma se puede usar esta herramienta para generar alternativas de solución a problemas, para diseñar actividades enseñanza-aprendizaje o bien para crear instrumentos de evaluación que nos permitan medir el logro en el aprendizaje, (Román, 2023)

Algunos autores han propuesto una serie de ventajas relacionadas con la incorporación de estas herramientas en los procesos educativos. Para Blake, la incorporación de ChatGPT en el aprendizaje representa ventajas importantes asociadas con la automatización de los procesos y la correspondiente mejora de la efectividad. Por ejemplo, propone que las IA pueden generar recomendaciones de contenido educativo y actualizar los datos relativos al desarrollo de habilidades en forma dinámica; lo que elimina tareas rutinarias y permite que los docentes se concentren en otras actividades educativas importantes. Sin embargo, Blake destaca que la supervisión humana aún sigue siendo necesaria y crucial para garantizar la calidad de los productos educativos (Blake 2023). Por su parte, Vera establece que las herramientas basadas en IA pueden ayudar a identificar en forma oportuna los desafíos académicos asociados con los programas educativos a fin de que se pueda brindar el apoyo requerido a los estudiantes y se tomen acciones oportunas que mejoren los indicadores de deserción y eficiencia terminal (Vera, 2023). Sin embargo, no todas son ventajas ya que instituciones como la UNESCO señalan algunas consideraciones éticas que se deben tener presentes al usar estas herramientas. Entre las implicaciones éticas propuestas por la UNESCO destacan las siguientes: aumento del riesgo de plagio, falta de regulación en el uso y en el tema de protección de datos, posibilidad de sesgo en la información, condiciones de desigualdad en el acceso y la posibilidad de reforzar estereotipos de género, raciales, etc., (Vilchis, 2023). En resumen, el uso de ChatGPT en educación debe buscar que los alumnos validen y evalúen críticamente la información proporcionada por la herramienta; además, se debe priorizar el uso adecuado de prompts para refinar las preguntas planteadas y tener siempre presente las consideraciones éticas que implica su uso, (Universidad de la Frontera, 2023):

Metodología

Para llevar a cabo este proyecto se adoptó una metodología de investigación centrada en la revisión y en el análisis de documentos científicos, es decir, en revisiones bibliográficas que permitieran examinar el impacto del uso de herramientas basadas en IA en el ámbito educativo y su potencial integración con los principios del pensamiento computacional en los procesos de enseñanza-aprendizaje. Es importante resaltar que la revisión documental resulta ideal para el estudio de fenómenos que están ocurriendo en el momento del estudio; ya que se asume que se tendrá disponible información actual sobre el tema al estar éste vigente. Con base en esta metodología se busca se busca identificar capacidades, limitaciones, actividades y procesos en los que las herramientas basadas en IA pueden ser utilizadas por estudiantes y docentes; además de abordar los desafíos de la integración de estas herramientas con los principios del pensamiento computacional. Es importante resaltar que la metodología elegida es adecuada para estudiar un fenómeno complejo y documentado como que el que se propone en el presente estudio, permitiendo sintetizar eficazmente el conocimiento existente.

Resultados

A continuación, se presentan tres propuestas de integración de herramientas de inteligencias artificial enfocada al desarrollo de lenguaje natural tomando de base los principios del pensamiento computacional (Figura, 1-3). Para la implementación de estas rutas críticas se proponen las siguientes rutas de implementación.

I. Ruta crítica para promover el desarrollo de habilidades asociadas con el pensamiento crítico (Gráfica 1):

a) Definición del tema: En este caso el tema propuesto es la ciberseguridad, un tema que muchas veces pasa desapercibido a pesar de ser una de las prácticas más importantes en esta era tecnológica, pues estos son un conjunto de acciones que promueven la protección de datos personales o información de ataques digitales.

b) Investigación del tema (investigación, exploración y comprensión): A través de la investigación, los estudiantes obtendrán información de lo que es la ciberseguridad, los tipos de amenazas digitales más comunes y el por qué es tan importante protegerse de estos últimos. Explorar los distintos casos que ha habido de ataques de esta índole puede ayudar a comprender mejor las medidas básicas que pueden ser imprescindibles para adaptarse a una mejor seguridad.

c) Dividir el tema en pequeñas partes: Dividir el tema en pequeñas partes puede ayudar a darle un enfoque más detallado a dicho tema; además, puede facilitar la comprensión y promover el pensamiento crítico, pues al evaluar cada parte por separado es más fácil identificar patrones y relaciones entre diferentes los diferentes componentes del tema. El tema propuesto podría dividirse en la protección de información como la creación de contraseñas seguras y la autenticación de dos pasos, investigar las amenazas más comunes como los malware, ransomware y phishing, herramientas para navegar por internet de forma segura y el papel de las actualizaciones en la seguridad digital.

d) Detección y evaluación de fallas asociadas al tema (análisis crítico): En esta etapa los estudiantes analizan críticamente el tema y podrán identificar los posibles problemas o áreas de mejora que podría llegar a tener el tema en cuestión. Una vez identificadas, se puede evaluar el impacto de estas fallas en la aplicación del tema para posteriormente sugerir soluciones y abordar estos problemas de forma efectiva, todo esto empleando un análisis crítico de la situación. En el tema sugerido se puede evaluar las vulnerabilidades más comunes, como el uso de contraseñas inseguras o compartir información en sitios inseguros pues hay una falta de formación adecuada en los usuarios, además de que existen amenazas que cada día evolucionan más y no se tiene una documentación exacta de cómo se podrían evitar.

e) Reconocimiento de patrones relativos al tema: El reconocimiento de patrones implica identificar relaciones, similitudes y diferencias entre diferentes elementos del tema, así podríamos contrastar aspectos de este y los estudiantes podrían llegar a una perspectiva diferente proponiendo predicciones o creando modelos que facilite la comprensión y aplicación en contextos prácticos. En cuanto a la ciberseguridad los estudiantes podrían identificar los patrones en tácticas de ataques cibernéticos y las respuestas efectivas a estos, esto podría concientizar de la importancia de estar informado sobre nuevas amenazas y actualizaciones de ciberseguridad.

f) Simplificación de los elementos del tema (análisis crítico): Simplificar los elementos del tema implica descomponer los conceptos en unos más sencillos y comprensibles, de esta forma se ayuda a los estudiantes a internalizar el tema de forma más sencilla, en esta etapa es crucial identificar y enfatizar las ideas clave y los puntos principales del tema, pues así se asegura que los estudiantes se centren en los que más importa. Simplificar conceptos como la criptografía y firewalls a través de ejemplos visuales o analogías puede ser importante para hacerlos un poco más accesibles, ya que estos subtemas son más complejos de lo que parecen.

g) Desarrollo de una estructura de presentación del tema paso a paso (aplicación del conocimiento y entrega de resultados): Para tener una estructura clara y concisa es necesario tener una organización que ayude a presentar el tema de forma que sea comprensible y cohesiva para el público, la estructura puede incluir una introducción, desarrollo y conclusión para así darle prioridad al aprendizaje de los estudiantes, además de resaltar los puntos principales y los hallazgos que conlleva. En la introducción se presentaría una visión general sobre la ciberseguridad, su importancia y el impacto que tiene en nuestra vida cotidiana, esta también podría incluir conceptos clave junto con su respectiva definición. En el desarrollo se podría empezar describiendo las amenazas más comunes, estrategias de protección y tal vez algún estudio de casos reales, esto con el fin de exponer coherentemente el tema y así dar a conocer los frutos de la investigación. La conclusión estaría destinada para resumir los puntos clave y fomentar la reflexión sobre la importancia de la ciberseguridad y la responsabilidad de hacer buen uso de esta.

g) Validación del producto final incorporando ideas nuevas (Evaluación): La validación del producto final es un proceso crucial para garantizar que el conocimiento que se obtuvo fue relevante y se pudo aplicar de forma exitosa, esta etapa se destinaría para evaluar el trabajo del estudiante y su capacidad para aplicar lo aprendido. El producto final puede ser revisado y evaluado críticamente para asegurar su precisión y relevancia. Esto puede incluir una retroalimentación por expertos del tema para identificar áreas de mejora en el estudiante. Esta evaluación es un proceso continuo y el estudiante debe estar dispuesto a mejorar y ajustar su trabajo en función de los nuevos descubrimientos o retroalimentación que reciba, esto fomentaría una mentalidad de aprendizaje continuo y adaptabilidad.

II. Ruta crítica para fortalecer la capacidad de toma de decisiones (Figura 2):

- a) Definición del caso de estudio o problema:** para tomar decisiones de forma acertada se deberá comprender el problema o caso por completo, identificando sus componentes claves y objetivos.
- b) Dividir el problema o caso en pequeñas partes:** una vez que hayas comprendido el tema se podrá descomponer en partes manejables que faciliten el análisis y la resolución.
- c) Desarrollo de Alternativas de Solución empleando herramientas basadas en IA (Investigación, Exploración y Comprensión):** para facilitar el proceso utilizaremos herramientas de IA para investigar y explorar diversas soluciones potenciales, entendiendo lo que estas implican y ¿qué tan factibles son?
- d) Análisis de las Alternativas de solución empleando herramientas basadas en IA (Análisis Crítico):** para comprobar las alternativas evaluaremos críticamente cada una de ellas usando

herramientas analíticas avanzadas que funciones con IA, así puede ser una respuesta generada inmediata y específicamente para las situaciones que estás mostrando.

- e) **Reconocimiento de patrones en las alternativas de solución (Análisis Crítico):** en este apartado identificaremos los patrones que hallemos y las tendencias que tienen las alternativas de solución para escoger cuál de las opciones podría ser más efectiva.
- f) **Definición de la alternativa final (Análisis Crítico):** se seleccionará la mejor alternativa después de un análisis exhaustivo y crítico de todas las opciones disponibles, se retroalimentará la opción escogida con los mejores aspectos de las otras alternativas.
- g) **Desarrollo de una solución paso a paso al problema o caso bajo estudio (Ampliación del Conocimiento y Entrega de Resultados):** elaborará un plan detallado para implementar la solución elegida, asegurando que esté desglosado y abarque todos los aspectos necesarios a tratar.
- h) **Validación de la solución desarrollada incorporando ideas nuevas (Evaluación del resultado):** evaluar la solución que fue implementada, incorporando las observaciones y nuevas ideas que puedan generar una mejora continua en el proceso de toma de decisiones.

III. Ruta crítica para el diseño de Actividades de Aprendizaje (Figura 3):

- a) **Definición de una actividad con enfoque de diagnóstico, de desarrollo de un nuevo tema o de evaluación.** A partir de nuestra experiencia docente establecer el esquema general de una actividad que sirva para realizar el diagnóstico, desarrollo de un tema o evaluación del proceso de enseñanza-aprendizaje.
- b) **Dividir la actividad en partes** (Generación de prompts para el desarrollo de la actividad diagnóstica, de desarrollo de un nuevo tema o de evaluación). Una vez definida la actividad podemos recurrir al uso de ChatGPT para generar información referente a la estructura base que debe tener la actividad.
 Por ejemplo: Podemos pedir a ChatGPT que actúe como un experto en ecología y medio ambiente y explique de manera clara y precisa ¿Qué es un invernadero?, ¿Cuál es la importancia social de la sostenibilidad? y ¿A qué se refiere un sistema ecológico? Además, podemos remarcar en el prompt que la información que nos proporcione debe ser acorde al nivel de estudios correspondiente al segundo año del bachillerato. En el marco del mismo diseño de la actividad podríamos utilizar el generador de texto para generar ideas sobre los materiales reciclados que pueden ser empelados en la construcción del invernadero; así como ideas asociadas con la organización de los espacios al interior del invernadero. Finalmente, podemos usar ChatGPT para generar información acerca de las plantas que se identifican como idóneas para ser colocadas al interior del invernadero y para desarrollar el esquema base de un plan de trabajo que incluya la asignación de tareas y tiempos y que fomente la participación de todos los integrantes del equipo.
- c) **Análisis de las actividades generadas por la herramienta basada en IA** (Análisis con enfoque de mejora).
- d) **Simulación de resultados obtenidos a partir de las actividades empleando la herramienta basada en IA.**
 Ejemplo: Durante los pasos 3 y 4 se analizaron las actividades generadas por ChatGPT, simulando los posibles resultados obtenidos a partir del desarrollo de las actividades. De manera general, se observó que las actividades propuestas carecían de ejemplos prácticos y contextualizados sobre el tema de cuidado al medio ambiente y la sostenibilidad. Además, si bien ChatGPT presentada una lista de materiales que podrían ser usados para construir un invernadero no presentada una justificación de la elección de dichos materiales, ni se proporcionaban ideas asociadas al plano de construcción.
- e) **Optimización de las actividades propuestas por la herramienta basada en IA** (Detección, evaluación de fallas y estructuración final de la actividad-Generación de prompts para la mejora de las actividades).
 Ejemplo: A partir de la implementación de las sugerencias propuestas se espera que estas acciones permitan una alta participación y comprensión de los conceptos básicos asociados con el cuidado del ambiente y la sostenibilidad. Además, debemos ver mejoras en la capacidad de los estudiantes para organizar, procesar, explicar y presentar información compleja. De igual manera, debemos ver fortalecidas las habilidades asociadas con el análisis y juicio comparativo de información, la generación de inferencias y conclusiones y con la resolución efectiva de problemas.
- f) Adecuación y mejora de la actividad con base en la simulación de resultados (Evaluación y validación).

FUNDAMENTACIÓN_Y_EL_PENSAMIENTO_CRÍTICO

Incorporación de la IA y Pensamiento Computacional.



Figura 1. Propuesta de Integración de herramientas basadas en Inteligencia Artificial (ChatGPT) en procesos educativos asociados con la fundamentación y el pensamiento crítico tomando de base los principios del pensamiento computacional.

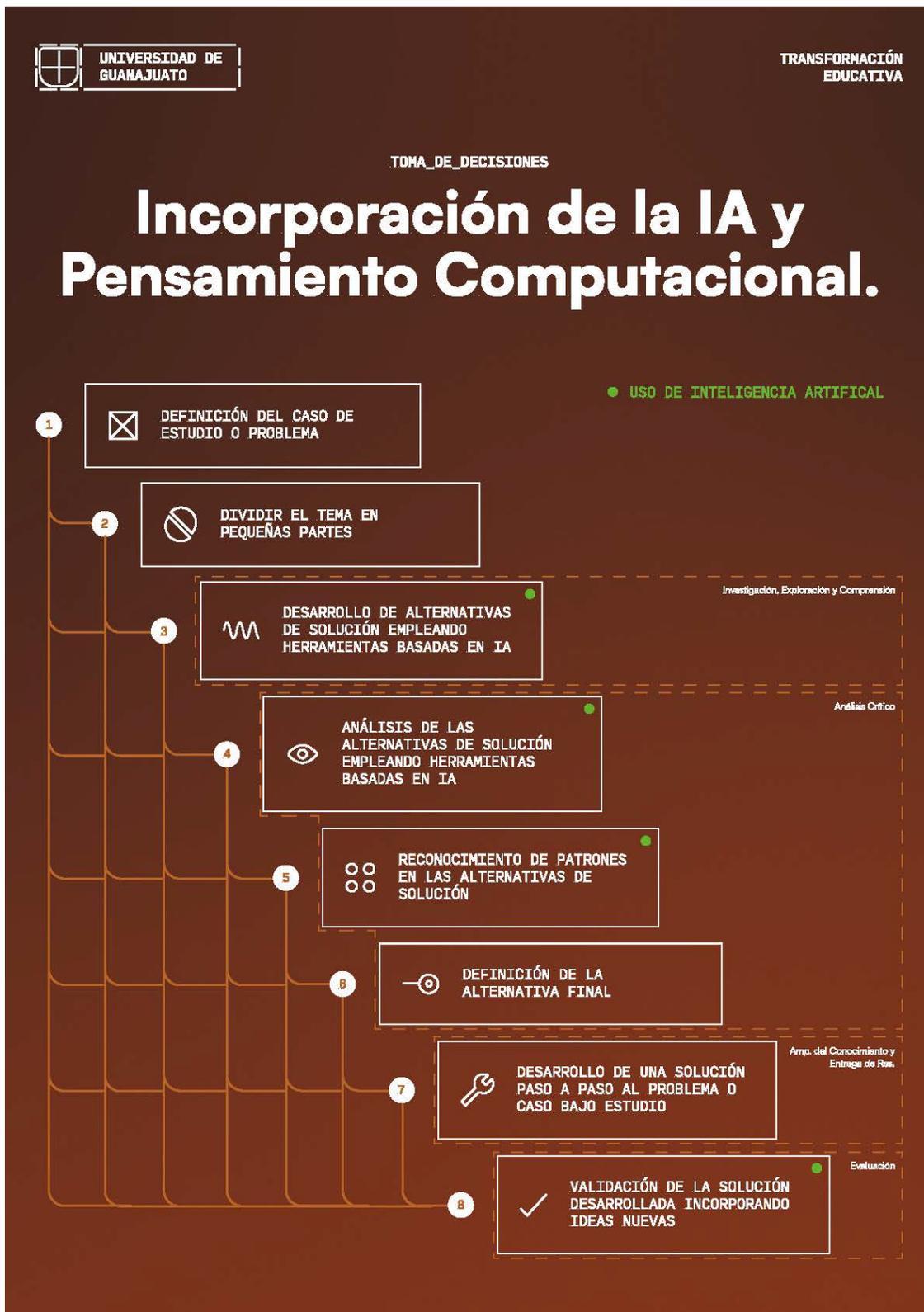


Figura 2. Propuesta de Integración de herramientas basadas en Inteligencia Artificial (ChatGPT) en procesos educativos asociados con la toma de decisiones tomando de base los principios del pensamiento computacional.

PROCESOS_DE_ENSEÑANZA_APRENDIZAJE

Incorporación de la IA y Pensamiento Computacional.

● USO DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL

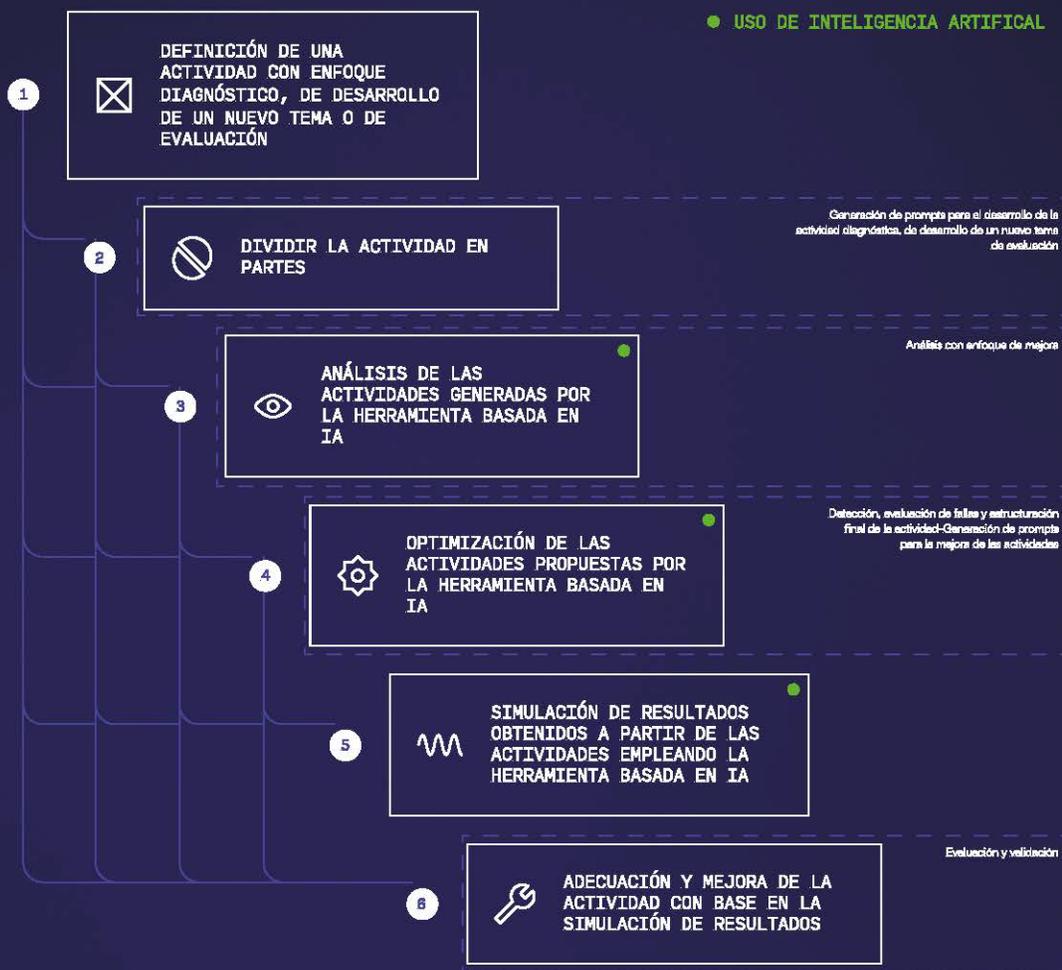


Figura 3. Propuesta de Integración de herramientas basadas en Inteligencia Artificial (ChatGPT) en procesos de enseñanza-aprendizaje tomando de base los principios del pensamiento computacional.

Conclusiones

Hoy en día las herramientas de inteligencia artificial se encuentran presentes en muchos aspectos de nuestra vida cotidiana. Nos guían en el tráfico generando rutas de traslado, nos apoyan en la traducción de textos a otros idiomas, cuidan nuestro dinero en las aplicaciones bancarias y nos ayudan con la búsqueda de productos comerciales a partir de imágenes. El área de la educación no es ajena al impacto de las herramientas basadas en inteligencia artificial; ya que herramientas centradas en la generación avanzada de lenguaje tales como ChatGPT son capaces de apoyar a los docentes en el diseño de planes y programas de estudio; así como en el desarrollo de secuencias didácticas que incluyen el desarrollo de actividades de diagnóstico, desarrollo del tema y actividades e instrumentos de evaluación. Del lado de los estudiantes estas herramientas son capaces de apoyar a los alumnos en actividades tales como el desarrollo de ensayos, la escritura cuentos, la creación de poemas, el desarrollo de códigos de programación, la revisión de la gramática y la ortografía de un texto; así como la preparación de un tema para su estudio o exposición. Es un hecho que, por su naturaleza e impacto, las herramientas basadas en IA han llegado para quedarse. Por tal razón los docentes debemos asumir el reto de incorporar estas herramientas en nuestros procesos educativos al tiempo que redefinimos actividades de aprendizaje y diseños experiencias de aprendizaje contextualizados; más desafiantes y significativas para nuestros estudiantes. Como recomendación se sugiere que los docentes promuevan que los estudiantes aprendan a usar en forma responsable estas herramientas y que sobretodo aprendan a reconocer los límites que éstas tienen en términos de validación y precisión de la información, transparencia y derechos de autor. Es importante que desde el ejercicio del quehacer docente los profesores promuevan el uso de ChatGPT como un complemento o herramienta del proceso educativo y no como un sustituto del proceso de construcción del conocimiento que afecta el desarrollo del pensamiento crítica, la creatividad y la escritura. Para cumplir con este objetivo en el aula se debe usar las herramientas basadas en inteligencia artificial en actividades que estimulen la discusión y el debate o que asistan a los estudiantes en sus actividades académicas tales como traducción de textos, la estructuración de proyectos, el desarrollo de temas, la contrastación de información (ChatGPT vs otras fuentes), la preparación para exámenes o la generación de preguntas de discusión. Finalmente, no debemos perder de vista la premisa ligada con el modelo SMART de integración tecnológica, la cual establece que si la incorporación de una tecnología educativa no representa la sustitución, modificación, redefinición o mejora de un proceso de enseñanza-aprendizaje ya existente entonces deberíamos replantearse el sentido de su integración.

Bibliografía/referencias

- Atencio-González, R., Bonilla-Ron, D., Miles-Flores, M., & López-Zavala, S. (2023). Chat GPT como Recurso para el Aprendizaje del Pensamiento Crítico en Estudiantes Universitarios. *CIENCIAMATRIA*, 9(17), 36-44. <https://doi.org/10.35381/cm.v9i17.1121>
- Berrones Yaulema, L. P., & Buenaño Barreno, P. N. (2023). ChatGPT en el ámbito educativo. *Esprint Investigación*, 2(2), 45-54. <https://doi.org/10.61347/ei.v2i2.57>
- Blake, D. (2023). ChatGPT e IA: tendencias en el lugar de trabajo. *COMPUTER WORLD México*. <https://computerworldmexico.com.mx/chatgpt-e-ia-tendencias-en-el-lugar-de-trabajo/>
- Diego Olite, F., Morales Suárez, I., & Vidal Ledo, M. (2023). Chat GPT: origen, evolución, retos e impactos en la educación. *Educación Médica Superior*, 37(2). Recuperado de <https://ems.sld.cu/index.php/ems/article/view/3876>
- Morales-Chan, M., (2023). Explorando el potencial de Chat GPT: Una clasificación de Prompts efectivos para la enseñanza. *GES Department, Galileo Universidad, La Revolución en la Educación*, 1-7. Recuperado de <http://hdl.handle.net/123456789/1348>
- Morales, R., Morales, E., Pacheco, A., Quiroz, M., Sucar, L., (2021). Pensamiento Computacional en México, *Academia Mexicana de Computación, México*, 1-31, Recuperado de <https://amexcomp.mx/media/publicaciones/pensamiento-comp-en-mexico-2021.pdf>
- Gobierno de Chile (2023). Guía para Docentes: Cómo Usar ChatGPT para Potenciar el Aprendizaje Activo, Centro de Innovación, Ministerio de Educación, Plan de Reactivación Educativa Seamos Comunidad, Recuperado de <https://ciudadanidigital.mineduc.cl/wp-content/uploads/2023/05/Guia-para-Docentes-Como-usar-ChatGPT-Mineduc.pdf>
- González-González, C. S. (2023). El impacto de la inteligencia artificial en la educación: transformación de la forma de enseñar y de aprender. *Curriculum: Revista de Teoría, Investigación y Práctica Educativa*, (36), 50-60. <https://doi.org/10.25145/j.curricul.2023.36.03>

- Ojeda, A. D., Solano-Barliza, A. D., Álvarez-Ortega, D. & Cárcamo-Boom, E. (2023). Análisis del impacto de la inteligencia artificial ChatGPT en los procesos de enseñanza y aprendizaje en la educación universitaria. *Formación universitaria*, 16(6), 61-70. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062023000600061>
- Roman, O., Garay, M., (2023). Estrategias de Uso Educativo de ChatGPT, Tecnológico de Monterrey, Reunión Nacional de Profesores 2023. Recuperado de https://repositorio.tec.mx/bitstream/handle/11285/651587/C3_T1_PJ_DAP_R0002.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Sandoval, C. H. (2020). La Educación en Tiempo del Covid-19 Herramientas TIC: El Nuevo Rol Docente en el Fortalecimiento del Proceso Enseñanza Aprendizaje de las Prácticas Educativa Innovadoras. *Revista Docentes 2.0*, 9(2), 24–31. <https://doi.org/10.37843/rted.v9i2.138>
- Sok, S., & Heng, K. (2023). ChatGPT for education and research: A review of benefits and risks. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/369127881_ChatGPT_for_Education_and_Research_A_Review_of_Benefits_and_Risks
- Solano-Barliza, A. D., González, M. A. A., Echeverría-King, L. F., y Deluque-Montaño, O., Democratización del conocimiento en tiempos de pandemia en docentes, <https://doi.org/10.37467/revhuman.v11.4167>, *Human Review*, 1-13 (2022)
- Sun, S., Zhang, C., Huang, L., & Li, J. (2019). Context-aware response generation for multi-turn conversation with deep reinforcement learning. *IEEE Access*, 7, 49918-49927. Zhao, T.
- Universidad de la Frontera. (2023). Orientaciones para el uso de ChatGPT en Educación Superior. [Guidelines for the use of ChatGPT in Higher Education]. Recuperado de https://docencia.ufro.cl/wp-content/uploads/2023/04/Orientaciones-uso-Chat-GPT_-jueves20abril.pdf
- Vera, F. (2023). Integración de la Inteligencia Artificial en la Educación superior: Desafíos y oportunidades. *Transformar*, 4(1), 17–34. Recuperado a partir de <https://revistatransformar.cl/index.php/transformar/article/view/84>
- Vilchis Mata, M. (2023). ChatGPT: Usos y oportunidades de la enseñanza-aprendizaje en Nivel Medio Superior. *Diversidad Académica*, 3(1), 90-112. Consultado de <https://diversidadacademica.uaemex.mx/article/view/21745>
- Wing, J.M. (2010). Computational Thinking– What and Why? The Magazine of Carnegie Mellon University’s School of Computer Science, March 2011. Recuperado de <https://www.semanticscholar.org/paper/Computational-Thinking%3A-What-and-Why-Wing/b080b8a2c91559a1d779270453e62a4806328550>