



La inteligencia artificial como herramienta para potenciar el pensamiento creativo en Colombia*

Arthur Leonardo Parra Agudelo

Investigador independiente (Colombia)

<https://orcid.org/0009-0007-2489-6082>

Luis Alfonso Ortega-Hermida

Investigador independiente (Colombia)

<https://orcid.org/0009-0007-7410-2789>

Recepción: 30 de octubre de 2024 | Aceptación: 27 de enero de 2024 | Publicación: 31 de mayo de 2025

DOI: <http://doi.org/10.18175/VyS16.2.2025.2>

RESUMEN

Este artículo analiza las posibilidades de la implementación de la inteligencia artificial (IA) para fomentar la creatividad en el contexto educativo colombiano. Para ello, presenta una reflexión sobre el pensamiento creativo, los resultados en las pruebas PISA en esta habilidad y cómo el uso de IA podría aportar en el desarrollo de actividades y ejercicios en las aulas del país. En esta investigación se defiende que la IA no puede reemplazar la creatividad humana y que, por el contrario, la herramienta promueve la generación de insumos orientados a fomentar procesos de creación dentro de las aulas. En cuanto a la baja calificación obtenida por el país en pruebas internacionales, como es el caso de la prueba PISA, se señalan algunas tendencias del sistema educativo colombiano que explican las posibles causas y cómo los ejercicios con la IA pueden ser ilustrativos para crear actividades que puedan solventar esta deficiencia.

PALABRAS CLAVE

creatividad, educación en Colombia, inteligencia artificial, pensamiento creativo.

* El presente artículo surge a partir de una investigación independiente que busca abordar el problema del desarrollo de la creatividad con el uso de inteligencia artificial en el contexto educativo colombiano. No contó con financiación y no existe ningún conflicto de intereses por revelar. La correspondencia relativa a este trabajo debe dirigirse a Arthur Parra (arthurpa2018@gmail.com).

Artificial Intelligence as a Tool to Enhance Creative Thinking in Colombia

ABSTRACT

This article examines the possibilities of implementing artificial intelligence (AI) to foster creativity in the Colombian educational context. It reflects on creative thinking, the results of the PISA tests in this skill, and how the use of AI could contribute to the development of activities and exercises in the country's classrooms. This research shows that AI cannot replace human creativeness and that, on the contrary, the tool serves to create inputs within the classroom to foster creative processes. Regarding PISA test results, it points out some trends in the Colombian educational system that explain the low scores and how AI exercises can be illustrative to create activities to solve this deficiency.

KEYWORDS

artificial intelligence, creativity, creative thinking, education in Colombia.

Inteligência artificial como ferramenta para potenciar o pensamento criativo na Colômbia

RESUMO

Este artigo analisa as possibilidades da implementação de inteligência artificial (IA) para fomentar a criatividade no contexto educacional colombiano. Desenvolve uma reflexão sobre o pensamento criativo, os resultados nas provas do PISA nessa habilidade e como o uso de IA poderia contribuir para o desenvolvimento de atividades e exercícios nas salas de aula do país. Esta investigação mostra que a IA não pode substituir a criatividade humana e que, pelo contrário, a ferramenta serve para criar contributos dentro da sala de aula para fomentar processos criativos. Relativamente aos baixos resultados do país no teste PISA, são apontadas algumas tendências no sistema educativo colombiano que os explicam e como os exercícios de IA podem ser ilustrativos para criar atividades que resolvam esta deficiência.

PALAVRAS-CHAVE

criatividade, educação na Colômbia, inteligência artificial, pensamento criativo.

INTRODUCCIÓN

El desarrollo de la creatividad es fundamental para potenciar habilidades como la sensibilidad, la resolución de problemas y el pensamiento crítico, habilidades que facilitan la participación en diferentes entornos. Esto requiere un enfoque educativo que fomente la toma de decisiones y actividades en el aula desde edades tempranas con el objetivo de formar a futuras generaciones con habilidades afectivas y cognitivas sólidas (Zuloeta Zuloeta *et al.*, 2021). Según la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (Unesco), todas las personas

poseen un potencial creativo que debe ser estimulado en la infancia para promover la libertad de pensamiento, la expresión artística y el desarrollo continuo en su entorno inmediato (2019).

Por ende, diversos estudios han destacado la importancia de promover la creatividad en la educación, además de sugerir su inclusión en los planes de estudio escolares a nivel global, ya que contribuye al desarrollo integral de los niños y niñas tanto en el ámbito cognitivo como en el emocional (Cremin y Chappell, 2021). No obstante, las instituciones educativas aún no impulsan suficientemente el pensamiento divergente, a pesar de que desde la psicología se reconoce su vínculo con la creatividad y su relevante papel en el desarrollo humano (Trujillo Galea y Juárez Ramos, 2023).

Cabe destacarse en este punto que el aprendizaje es un proceso holístico que abarca dimensiones cognitivas, afectivas, somáticas y espirituales que propician tanto la experiencia emocional como la creatividad en los estudiantes; de igual modo, las investigaciones en el campo de la creatividad afirman que esta posee una dimensión de interacción cognitiva-afectiva y que los estudiantes con altos niveles de creatividad muestran más inclinación hacia el aprendizaje autónomo y, por tanto, una retención académica más consistente (Alsharari y Alshurideh, 2020).

Dentro de estos parámetros se establece en múltiples investigaciones que existe una relación entre la creatividad y los resultados académicos. En un primer momento, se estipula que la creatividad puede ser un precursor del rendimiento (Walker Russ, 1993), mientras que, más adelante, el modelo WICS de Sternberg (2005), el cual integra sabiduría, inteligencia y creatividad, sugiere que la inteligencia, por sí sola, no basta para predecir el éxito en la educación superior.

Teniendo en cuenta el panorama que existe alrededor de este componente fundamental para el desarrollo del pensamiento humano, uno de los retos actuales que tiene la educación en Colombia comprende el asumir los resultados de la prueba de pensamiento creativo del Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes (PISA) durante el periodo 2022. En efecto, el país obtuvo la calificación más baja entre las naciones de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) que la presentaron, que, cabe destacar, evalúa la capacidad de los estudiantes para generar, evaluar y mejorar ideas (Valencia, 2024).

Por otro lado, los resultados de Colombia en las pruebas de lectura crítica, pensamiento científico y matemáticas muestran un nivel competitivo, ya que se ubica cerca o por encima del promedio de las naciones participantes y, en general, por encima del promedio de los resultados de otros países latinoamericanos. Estas habilidades han sido evaluadas en Colombia desde el 2006 (Ministerio de Educación Nacional [MEN], 2007) y su desarrollo ha sido promovido con la implementación de las pruebas Saber desarrolladas del Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación - Icfes.

En este orden de ideas, el sistema educativo colombiano ha progresado en las áreas tradicionalmente evaluadas, pero aún tiene un trecho significativo por recorrer en cuanto al pensamiento creativo. Esta situación inspira a considerar nuevas metodologías que puedan contrarrestar el rezago nacional a nivel creativo; por consiguiente, en este artículo se plantea y evalúa la posibilidad de utilizar herramientas de inteligencia artificial (IA) para potenciar la creatividad en las aulas colombianas.

Para cumplir este objetivo, el artículo desarrolla los siguientes puntos. Inicialmente, se plantea una reflexión sobre las oportunidades y problemas relevantes del uso de la IA en contextos educativos, a partir de una indagación de las posibilidades que dicha tecnología puede ofrecer en el marco educativo del país. Después, se considera la opción de utilizar la IA para impulsar los procesos de creación e investigación y se exploran las diversas posibilidades que este mecanismo puede ofrecer para fomentar el pensamiento creativo.

De igual modo, se hace una exposición sobre las limitaciones de la IA para llevar a cabo un verdadero trabajo creativo y se abordan aquellas cuestiones que podrían afectar la implementación de la herramienta dentro del proceso formativo. Asimismo, se analizan los elementos contemplados en la prueba PISA, específicamente en los componentes relacionados con el pensamiento creativo, y cómo la IA puede ayudar a los estudiantes a desarrollar esta habilidad.

Además, se exponen algunos ejercicios ejecutables dentro del contexto escolar colombiano para potenciar la creatividad con el uso de la IA, los cuales servirán de ejemplo para que educadores puedan propiciar el desarrollo de la habilidad en sus estudiantes. Por último, se exponen las conclusiones y limitaciones de la investigación.

OPORTUNIDADES Y PROBLEMAS DEL USO DE LA IA EN CONTEXTOS EDUCATIVOS

La IA representa grandes promesas para la transformación de la educación a nivel mundial. Desde este punto se contemplan varias aristas, como el aprendizaje personalizado, la personalización de la evaluación y de las actividades según el avance de los estudiantes, el recurso de los chatbots para simulacros y ejercicios de conversación, la automatización de procesos de evaluación y creación curricular para los docentes, y un aumento progresivo de la gamificación, así como de la interactividad que facilitaría la motivación intrínseca y el desarrollo de mejores prácticas de aprendizaje autónomo por parte de los estudiantes (Harry y Sayudin, 2023).

Todas estas opciones surgen del uso inteligente de la tecnología. Para este caso se trata de un conjunto de procesadores y discos de almacenamiento, que muchas veces se equiparan con una red neuronal y pueden entrenarse a través de algoritmos para procesar información, clasificarla y organizarla de manera autónoma, mientras los programadores le dan las indicaciones a la máquina sobre cómo y qué tipo de información procesar para luego señalarle un resultado esperado.

La IA puede recibir estímulos (verbales, visuales y sonoros) y transformarlos en información en lenguaje binario o procesar datos previamente almacenados (Helm *et al.*, 2020). El dilema surge al observarse que estos sistemas de procesamiento de información también pueden crear sus propias versiones imitando y emulando estilos de escritura, representación visual o composición musical. Aquí puede verse que estos procesos ponen en riesgo el trabajo de los creadores e investigadores que pasan horas generando un producto, pues algunos estudiantes pueden servirse de estos procesos y productos para evitar realizar el verdadero trabajo creativo.

Sin embargo, en el medio educativo, la IA —específicamente los LLM (large language models)— promete simplificar el trabajo de los educadores de manera parcial en los siguientes componentes del proceso formativo.

1. **Simulacros automatizados.** El educador puede construir herramientas de aprendizaje automatizado (Mollick y Mollick, 2024) que guíen a los estudiantes en un proceso de aprendizaje significativo y autónomo. A través de instrucciones detalladas es posible diseñar una simulación en la que el estudiante pueda ver las consecuencias de sus elecciones en un escenario hipotético o entrar a comprender un fenómeno o teoría desde una serie de preguntas y respuestas automatizadas.
2. **Simplificación de la evaluación.** Una IA puede programarse para otorgar retroalimentación automatizada según los resultados del estudiante en ejercicios prácticos. Esto no se limita a producir comentarios y recomendaciones según las respuestas de un cuestionario, y puede incluir ejercicios sugeridos y caminos alternos (nuevos ejercicios o actividades) de acuerdo con los resultados.
3. **Gamificación e interactividad en el proceso de aprendizaje.** Los chatbots hacen más divertida la interacción con la información, ya que el hecho de poder formular preguntas y cuestionar a una máquina cambia el escenario de aprendizaje. Así, los estudiantes pueden interactuar personalmente con la fuente de información y producir resultados inesperados.
4. **Automatización de procesos administrativos.** La capacidad de procesar grandes volúmenes de datos hace más fácil el generar informes y documentos administrativos, en especial, la planeación se puede ver altamente beneficiada por el uso de IA. No es necesario crear los planes de clase desde cero, el trabajo del educador puede enfocarse en editar y seleccionar el contenido que producen los programas computarizados.

A pesar de las opciones mencionadas, existen limitaciones a la hora de utilizar la IA en un contexto educativo.

1. **Conocimiento sobre la gestión de las IA.** No todos los educadores cuentan con las habilidades y conocimientos sobre el entrenamiento de una IA con fines educativos, puesto que los docentes necesitan familiarizarse con las herramientas y hacer versiones de prueba. Sumado a ello, estas pruebas pueden dar resultados adversos y poco funcionales, por lo que es necesario un enfoque experimental y de investigación que facilite la optimización de los procesos.
2. **Costos de la implementación de la tecnología.** Para que la IA sea utilizada de manera eficiente y segura es necesario que las instituciones cuenten con su propia tecnología o adaptar una IA para el uso exclusivo de la institución, esto con el fin de evitar problemas con la privacidad de los datos de los estudiantes y limitar los posibles usos y resultados. Esta adaptación o creación es costosa en cuanto a los recursos técnicos y de dispositivos funcionales que la puedan soportar.
3. **Edades de uso de la IA.** Ya se reconoce que debe limitarse el uso de dispositivos móviles en niños y niñas de ciertas edades (Calderón Loeza y Sánchez Escobedo, 2021). Lo mismo ocurrirá con la IA, puesto que en este momento no existe claridad sobre los límites éticos en el uso de la tecnología y los riesgos que podría representar en dichas etapas de desarrollo; por lo tanto, no se puede generalizar sin considerar las posibles repercusiones para esta población.

4. **Falibilidad de la IA.** El procesamiento de altos volúmenes de datos no garantiza precisión ni creaciones propias, esto se demuestra al rastrear bases de datos existentes, pues los modelos de lenguaje pueden incurrir en los prejuicios y sesgos presentes en la mayoría de los documentos consultados (Alkiviadou, 2022). Las IA también tienden a caer en círculos viciosos en los que no se hallan respuestas adecuadas. Por último, el trabajo creativo de la IA no es equiparable al trabajo humano (Mollick y Mollick, 2024).

Con todo, es importante resaltar la capacidad de la IA como herramienta para realizar trabajo creativo y generar material nuevo; sin embargo, la tecnología por ahora no es capaz de generar productos totalmente originales ni de encontrar respuestas alternativas a diversos problemas. Al fundamentarse en información, las opciones ofrecidas son una réplica y adaptación de lo que se encuentra en las bases de datos, en especial porque los sistemas de cómputo todavía requieren de la intermediación humana en el proceso creativo.

LA IA COMO ASISTENTE CREATIVO Y DE INVESTIGACIÓN

La creatividad es la capacidad de producir un resultado inesperado, algo que antes no existía, por acción de un sujeto que es capaz de interpretar las teorías y referentes sobre un área en específico de manera excepcional. Teniendo en cuenta que los procesadores de lenguaje ayudan a las personas a generar grandes volúmenes de información y extraer casos notables en medio de un mar interminable de situaciones estereotípicas, las IA dejan entrever que son una herramienta creativa ineludible para nuestra era.

Esto no quiere decir que los modelos algorítmicos puedan reemplazar esta capacidad del todo. De esta manera, es importante analizar inicialmente las principales teorías sobre la creatividad y diferenciar el rol específico que tiene la IA en la investigación y la creación. Según puede observarse, las tecnologías no cuentan con las habilidades necesarias para suplir el genio creador de los seres humanos; aun así, las IA cumplirán un papel determinante como asistentes en esta labor (Lim, 2018).

A continuación, se hará un recuento de las teorías de la creatividad y su uso dentro de contextos educativos. En primer lugar, se retoma la teoría de Wallace (1926), la cual plantea que el proceso creativo tiene cuatro etapas:

- **Preparación.** En esta etapa se recopilan referentes y se determinan los límites del trabajo creativo. También se plantean los objetivos, que a su vez definen cuáles materiales se utilizarán y cuáles no funcionan para cumplir el fin trazado.
- **Incubación.** Después de repasar los insumos y tener claridad sobre los objetivos, la mente creadora atraviesa un proceso inconsciente en el que la imaginación y los sueños cumplen un papel fundamental. Aquí el sujeto creador imprime sus vivencias en el proceso creativo para transformarlo, según sus conocimientos previos.
- **Iluminación.** Es el momento en el que la persona llega a una nueva idea o percepción para cumplir los objetivos previamente planteados. La pertinencia de la propuesta aún está sujeta a validación.

- **Verificación.** Se evalúa si la idea es adecuada y se pone a prueba en contextos particulares. Aquí, la capacidad creativa puede tener falencias en su preparación; sin embargo, deben estar abiertos a los cambios e, incluso, a iniciar de cero cuando los resultados no son los esperados.

La teoría de Wallace aparece en contextos de creación publicitaria y con fines comerciales (Esquivias Serrano, 2004); por ello, es una teoría funcional en la que prima la obtención de resultados según el objetivo delimitado. Esta visión define un paso a paso del proceso creativo exitoso, pero no es necesariamente compatible con los ejercicios de aula, en especial, porque estos últimos no requieren de un producto terminado y utilizable.

Otra teoría interesante es la de Guilford (1950-1975) (Álvarez, 2010; Romo Santos, 1987), la cual plantea la creatividad como pensamiento divergente o contrario al concepto estandarizado sobre la inteligencia, esto es, aquella que se evaluaba en los típicos exámenes de coeficiente intelectual.

Gracias a sus aportes, se diferencia entre *inteligencia convergente*, con la que se producen resultados esperados desde un espectro lógico y concatenado, cuyos métodos y productos son replicables; y la *inteligencia divergente*, que genera resultados inesperados y poco convencionales, se enfoca en lo inusual o extraño y busca plantear solución a problemas específicos. Otra diferencia fundamental es que el pensamiento convergente ofrece una única respuesta posible, mientras que el divergente puede dar múltiples respuestas.

Los estudios de Guilford, que se fundamentaron en evaluar la creatividad de manera comparativa y factorial con el coeficiente intelectual, plantean a la creatividad como una habilidad que se desarrolla desde características específicas del individuo creador:

- **Sensibilidad a los problemas.** Los individuos creativos suelen interesarse por las situaciones problemáticas que requieren un cambio o una transformación. Se preocupan por identificar deficiencias, inconsistencias y elementos inusuales.
- **Fluidez de pensamiento.** Un creativo suele ser fértil en su ideación y capacidad imaginativa. Por ello, puede enumerar, diferenciar y asociar conceptos y referentes con facilidad. En contraste, el pensamiento convergente se limita a establecer una relación directa y tautológica con la definición y el contexto funcional dado.
- **Originalidad.** El trabajo creativo produce resultados inesperados y en muchas ocasiones irreplicables. Por ello, el sujeto creativo suele pensar en opciones que a simple vista parecen inconexas y estrafalarias.
- **Flexibilidad de pensamiento.** Los humanos creativos pueden descartar las ideas no funcionales para buscar mejores opciones o adaptar aquellas que necesitan ser reformadas.

La teoría de Guilford sobre la inteligencia estipuló los primeros estándares y cuestionarios para evidenciar la creatividad en individuos reales. Además, abrió la discusión sobre el marco conceptual para la teoría de Gardner, quien en *Estructuras de la mente* (1983/2006) propuso el concepto de las inteligencias múltiples, cuyos alcances permitieron pensar en la diversidad de resultados que puede ofrecer el intelecto humano.

Pero esta comprensión de la inteligencia plantea un gran reto: si cada actividad humana requiere tipos de inteligencia o creatividad diferentes, entonces existen tantos tipos de inteligencia como seres humanos. De este modo, Gardner definió hasta nueve tipos de inteligencia, que incluyen la musical, la lógica matemática, la lingüística, la intrapersonal o la interpersonal. Su percepción amplía la visión sobre las capacidades humanas y su realización en disciplinas especializadas, pero no simplifica el trabajo en el aula, en especial porque no resulta sencillo adecuar los procesos pedagógicos y de evaluación para promover todas las facetas de la inteligencia que planteó.

Sin embargo, la propuesta de Guilford estableció las bases para la evaluación y diagnóstico de la habilidad desde el desarrollo de tareas específicas. La batería de preguntas y actividades verbales y figurativas de Torrance (como se citó en Díaz Abraham y Justel, 2019), que evalúa la fluidez, la originalidad y la flexibilidad, es una metodología que se ha aplicado a varios estudiantes, incluyendo un grupo de estudiantes argentinos (Krumm *et al.*, 2017).

En cuanto a las neurociencias, la discusión sobre el funcionamiento del cerebro para el desarrollo de procesos creativos aún tiene espacio de estudio. En general, resaltan que los procesos creativos activan el funcionamiento del córtex prefrontal, área encargada de la memoria, la atención, el lenguaje y la voluntad (funciones ejecutivas); además, se describe la zona parietal como la encargada de generar imágenes o representaciones, una función fundamental en el desarrollo de creaciones originales y fluidas (Sawyer, 2011). Aun así, también se encuentra la intervención del giro temporal superior izquierdo, que incide en la creación de ideas originales, y del sistema límbico, encargado de regular las respuestas fisiológicas a las emociones (Klimenko, 2017). Cada una de las áreas del cerebro están relacionadas con actividades creativas específicas.

Los estudios sobre el pensamiento creativo son diversos: algunos se enfocaron en evidenciar su deterioro después de lesiones cerebrales (Cruz de Souza *et al.*, 2010); otros intentan conciliar las inconsistencias entre las diferentes zonas del cerebro implicadas en sus capacidades (Abraham *et al.*, 2012); y otros adoptaron el enfoque de registrar las imágenes del cerebro en medio de su actividad (Arden, 2010).

La intervención del córtex prefrontal en el pensamiento creativo es lo que llevó a los expertos a equiparar la creatividad con la inteligencia lógico-matemática y lingüística; sin embargo, la diversidad de procesos creativos (musicales, figurativos, plásticos y verbales) implican el funcionamiento de diferentes sistemas cerebrales de manera sincrónica. Esta complejidad dificulta la simplificación de la explicación del funcionamiento del cerebro a la hora de realizar tareas creativas (Wei *et al.*, 2014).

Aun así, la activación sincrónica a nivel cognitivo y el cuerpo incitan a pensar que los procesos creativos son fundamentales para el desarrollo cerebral en niños y jóvenes, especialmente si se considera la relación entre la adquisición de habilidades creativas y el aumento de la plasticidad neuronal, por un lado, y un mayor grado de curiosidad e interés por contenidos especializados, por otro (Gómez-León, 2020).

Como señala la encuesta de habilidades socioemocionales de la OCDE (2021), los estudiantes creativos suelen interesarse por cursar carreras en educación superior y obtener buenos resultados académicos. También resalta la importancia de otras habilidades para formar

ciudadanos capaces de adaptarse al entorno cambiante y complejo; igualmente, expone que la evaluación de la apertura mental, la curiosidad y la tolerancia frente a lo extraño son componentes relacionados con la creatividad.

Por otro lado, según la teoría componencial (Amabile, 2013), la creatividad es la capacidad de producir ideas (respuestas a problemas, productos y soluciones) novedosas y apropiadas para un contexto disciplinar o profesional. La teoría busca definir los componentes fundamentales para que surja y se desarrolle el trabajo creativo, también establece una clara diferenciación entre creatividad cotidiana o de bajo nivel y una de alto nivel o especializada.

La primera es utilizada por todos los seres humanos en actividades diarias. Por ejemplo, se aplica para resolver un dilema en el hogar o para mejorar nuestras relaciones interpersonales. La segunda figura en las invenciones, descubrimientos científicos o creaciones loables de un artista; por consiguiente, para alcanzar el segundo nivel de creatividad es necesario que el individuo sea competente en una disciplina artística, científica o profesional.

En cuanto a los componentes que permean el desarrollo de procesos creativos de segundo nivel, la autora enumera los siguientes:

- **Habilidades relevantes para el área.** Los sujetos creativos sobresalen por su maestría técnica y conocimiento específico en el área que trabajan. Normalmente, son capaces de establecer rutas de trabajo y proyectar un objetivo con las habilidades que han cultivado durante su vida.
- **Procesos creativos relevantes.** La personalidad y la forma de pensar de las personas creativas suele tener características específicas. Tienden a ser independientes, a tomar riesgos y a comprender perspectivas novedosas sobre los asuntos que abordan.
- **Motivación al logro.** La pasión y el enfoque suelen acompañar el trabajo exitoso de las personas creativas. Los asuntos en los que se ocupa le resultan interesantes, retadores o satisfactorios y, por lo mismo, existe una motivación intrínseca y no necesita de un marco de obligaciones y responsabilidades adquiridas.
- **Ambiente social.** El contexto del trabajo creativo se ve beneficiado por la apertura mental frente a ideas nuevas. Además, los contextos laborales y académicos inciden en la validación o censura de las iniciativas creativas. Cuando los sujetos perciben un ambiente favorable para los procesos creativos podrán mostrar sus capacidades para llevarlo a cabo.

La teoría componencial nos ayuda a diferenciar los elementos que inciden de manera positiva en el fomento de la creatividad y el pensamiento divergente.

Así las cosas, a partir del análisis de las teorías se pueden concluir las siguientes ideas:

1. La creatividad es una habilidad que se ha estudiado desde inicios del siglo XX. Las teorías brindan herramientas para diferenciar los factores que caracterizan una persona capaz de realizar trabajo creativo. Entre ellas sobresalen el interés por los problemas, la originalidad, la fluidez y la flexibilidad de pensamiento.
2. La creatividad es la capacidad de crear, considerar y desarrollar ideas novedosas y pertinentes para resolver problemas en tareas y procesos específicos. Si bien la fluidez y la originalidad

describen a un sujeto que tiene ideas fuera de lo común, las ideas creativas solo son útiles cuando son apropiadas para resolver problemas puntuales. Una persona con muchas ideas no es necesariamente una persona creativa.

3. El proceso creativo incluye varios momentos: preparación, incubación, iluminación y revisión. La edición, análisis y evaluación de una idea es fundamental en la implementación y aplicación de procesos creativos. En contraste, las IA no aún no tienen la capacidad de hacer operaciones de incubación, ni de iluminación; por ello, no cabe considerar que puedan realizar un trabajo creativo completo.
4. Los procesos creativos pueden clasificarse según la experticia y maestría que requieren. Una IA no puede desarrollar las habilidades, la personalidad, ni la motivación intrínseca necesarias para generar un producto especializado.
5. El ambiente es fundamental para fomentar la creatividad. En un contexto escolar donde prima la evaluación del pensamiento convergente es imposible que surja y florezca el pensamiento divergente. Por ende, los centros educativos, específicamente directivos y maestros, deben potenciar ambientes dados a la comprensión e inclusión en donde quepan la diversidad, el debate y la divergencia. La ausencia de espacios que propicien la creatividad podría explicar los bajos resultados de los estudiantes colombianos en pensamiento creativo.

Por otro lado, con base en las conclusiones anteriores es posible reflexionar sobre los límites y alcances de la IA en contextos educativos.

1. La IA no puede replicar el proceso inconsciente que ocurre en la etapa de incubación ni el proceso de imaginación subjetiva que gestan las ideas más novedosas. La IA procesa datos e imita los resultados encontrados en las bases de datos. Puede tomarse en cuenta en la etapa de preparación, ya que funciona como asistente que recolecta información en las bases de datos. También puede evaluar los resultados de un proceso creativo mediante la comparación con producciones similares.
2. La voluntad autónoma del sujeto creador no puede ser imitada por la IA. Los modelos de lenguaje funcionan con criterios establecidos por el usuario. Aunque los modelos pueden producir resultados concretos, necesitan de un individuo que guíe su acción y establezca objetivos puntuales.
3. Si bien la versión actual de ChatGPT puede emular los conocimientos de un experto en cualquier área (Márquez, 2024), la tecnología es incapaz de establecer objetivos de investigación y creación de manera autónoma.
4. La IA no se siente inclinada a afrontar problemas específicos, ni a diseñar productos por motivación intrínseca. A pesar de los avances de la tecnología, siguen siendo necesarios los sujetos creativos para resolver los problemas propios de nuestra era.

Desde esta perspectiva, la IA puede utilizarse para facilitar procesos creativos y de investigación. Para ello, es necesario dirigir la tecnología de manera pertinente y establecer claridad sobre las capacidades de la IA en los procesos creativos.

LIMITACIONES DE LA CREATIVIDAD ARTIFICIAL

El proceso creativo puede beneficiarse de la tecnología empleándola como asistente de investigación, ya que procesa datos e información con mucha eficiencia. Así mismo, en los procesos creativos y de construcción, la IA sirve para esbozar los primeros intentos y evaluar las creaciones vigentes en las bases de datos. Surgen, de todas maneras, algunos problemas éticos relacionados con la producción de contenidos, visiones e investigaciones mediante IA:

1. **¿Quién es responsable de la creación o la investigación que genera la IA?** Un sistema de algoritmos y de procesamiento de información no tiene agencia en sentido estricto. La tecnología ejecuta las tareas para las que fue programada y produce los resultados esperados por sus programadores. Sin embargo, los programadores no son los autores de las obras generadas por su creación (Cheng *et al.*, 2021).
2. **¿Quién se responsabiliza de los sesgos y fallos que producen las IA?** Los programadores llevaron a cabo un proceso extensivo para hacer que la tecnología alcance los objetivos establecidos en los algoritmos. En esa búsqueda de objetivos se pierden de vista los posibles errores del sistema al utilizarse en contextos puntuales (Johnson, 2021).
3. **¿Cómo se establece la autoría en las creaciones que reciben apoyo o ayuda de herramientas de IA?** Cuando un autor presenta una obra original la puede registrar bajo las políticas de derechos de autor. Sin embargo, una creación que recibió insumos o partes derivados de la interacción con la IA tiene un carácter liminal y de difícil clasificación (Geiger, 2024).

La discusión ética sobre la responsabilidad es fundamental para abordar cualquier proyecto con algún tipo de IA. En primera instancia, presentar un proyecto o entregable realizado por una IA como propio es una forma de plagio y no supone un aporte real en el constructo colectivo de conocimiento. Además, existen casos en los que el uso de la IA ha limitado la protección de las políticas de derechos de autor (Ruiz y Cámara, 2024).

En segunda instancia, en caso de que el uso de una IA genere consecuencias negativas para el orden público y el orden social, resulta necesario asignar responsables para evaluar esta problemática. Drage *et al.* (2024) desarrollan un precedente sobre la importancia de adoptar una postura de corresponsabilidad en la que los usuarios, los directivos de las compañías desarrolladoras y los encargados del mantenimiento y la actualización de las tecnologías reconocen los riesgos de enfocarse en la funcionalidad.

Una tecnología funcional y operativa diluye la responsabilidad. Los programadores se encargan de entregar un sistema que produce los resultados y se desentienden de lo que suceda en su uso; por ello, el mantenimiento y la actualización son fundamentales en caso de que se presenten problemas y riesgos para los usuarios de la IA. Finalmente, los directivos de las compañías deben gestionar modelos de respuesta en caso de situaciones problemáticas con la tecnología creada.

Otro problema significativo es la percepción de la IA como capaz de imitar y superar la capacidad humana. Ante todo, debemos mencionar que la tecnología no es un ser humano

y que su antropomorfización depende del conocimiento y experiencia que tengan los usuarios que interactúan con ella. Inie *et al.* (2024) señalan que las personas que han interactuado reiterativamente con los modelos de lenguaje suelen reconocer las limitaciones y problemas que genera. Además, obtienen resultados más significativos con su uso.

En la misma línea de investigación, se ha identificado que, desde el punto de vista de algunos estudiantes, la IA supera del todo las capacidades humanas; mientras que aquellos que han tenido menos experiencia con la tecnología suelen sobrestimar sus capacidades y confiar ciegamente en los resultados que produce (Marrone *et al.*, 2022).

Por lo descrito, resulta imperativo formar a los estudiantes en el tema antes de generar actividades que utilicen la tecnología. Esto se debe a que el desconocimiento puede degenerar en malas prácticas y potenciar los errores y sesgos que produce la IA por sí misma. Los modelos de lenguaje no son súper seres humanos automatizados; esta idea es acorde a las narrativas ficcionales, pero no es funcional en el contexto educativo, por lo que el conocimiento y el pensamiento crítico son las barreras más adecuadas para prevenir usos inadecuados de la tecnología.

REFLEXIÓN SOBRE LA EVALUACIÓN DEL PENSAMIENTO CREATIVO

La OCDE es una de las organizaciones pioneras en teoría educativa. Actualmente, dentro de sus objetivos, que están orientados a propiciar el bienestar de los países que la integran, conduce diagnósticos, estudios y pruebas que ayudan a comprender con mayor profundidad las dimensiones relacionadas al desarrollo de los sujetos, como la educación. Estos mecanismos dieron paso a la gestión e implementación de exámenes capaces de medir las habilidades matemáticas y lingüísticas, como lo es la prueba PISA (para este caso, se enfatiza en su versión de 2022). Su finalidad es no solo establecer el nivel de los estudiantes de 15 años de las naciones participantes, sino también identificar aspectos de mejora en estas áreas de conocimiento.

Como ya se mencionó, el examen PISA 2022 incluyó la medición del pensamiento creativo, enfocada en examinar la capacidad de los estudiantes de generar, analizar y mejorar ideas. Para obtener mejores resultados en la prueba es necesario conocer con detalle la metodología de evaluación y los ejercicios utilizados para evaluar tales habilidades; de esta manera, se pueden identificar las actividades y procesos más efectivos para promover el pensamiento creativo en el aula.

Un buen punto de partida es identificar los documentos que originaron la prueba y las discusiones actuales alrededor de los elementos más relevantes sobre la evaluación de la habilidad. La OCDE ha sido rigurosa en recuperar los debates vigentes sobre la habilidad, su promoción y evaluación; si bien se trata de una organización con inclinaciones globalizantes (Galvis Castro, 2021), no se debe caer en el lugar común de buscar la contracorriente. Las posturas globales en educación le dan primacía a la creatividad porque es una habilidad que puede incidir en la capacidad de los habitantes para emprender y construir una realidad acorde a las necesidades locales. Es decir, los estudiantes creativos son ciudadanos capaces de enfrentar los retos de su era (OCDE, 2021).

Primero, conviene considerar la necesidad de un currículo enfocado en fomentar la creatividad y el pensamiento creativo en la escuela, ya que tales habilidades son fundamentales para abordar los retos del mundo presente (innovación, digitalización y conflictividad) y construir sociedades y economías sostenibles (Vincent-Lancrin et al., 2019). De este modo, se demuestra que las habilidades pueden enseñarse, evaluarse y promoverse sin cambiar las asignaturas tradicionales y normalizadas en los procesos escolares locales.

Por otro lado, la OCDE reúne el marco teórico más actualizado para la evaluación del pensamiento creativo, en el que la creatividad aparece como fundamental para la innovación y la creación de conocimiento nuevo; por ello, se establece que la capacidad competitiva de una nación depende de la capacidad de sus habitantes de generar valor y de mejorar los procesos productivos locales (OCDE, 2023).

En este marco de evaluación, la creatividad se concibe como una habilidad universal que puede cultivarse y promoverse. Tal capacidad tiene una incidencia positiva en la resolución de problemas, la promoción de la identidad local y nacional, la metacognición, el desarrollo de habilidades socioemocionales, el logro del éxito en las relaciones interpersonales y en la carrera profesional. Estos efectos pueden estimular el desarrollo en comunidades en situaciones marginales, al igual que los procesos productivos en las poblaciones urbanas y rurales.

La prueba fue diseñada bajo un modelo centrado en evidencias que superó un proceso de validación que reconoce la naturaleza multifactorial de la habilidad. El marco define *creatividad* como la competencia para comprometerse de manera productiva en la generación, evaluación y mejora de ideas que pueden resultar en soluciones efectivas y originales, en avances teóricos o de conocimiento y en expresiones impactantes de la imaginación (OCDE, 2021, p. 112).

Además, desarrolla la teoría componencial de la creatividad y la adapta al contexto educativo en el que se evalúa. Con este fin, profundiza los elementos necesarios para que se origine el proceso creativo, entendido en los términos de la investigación de Amabile (2013), ya antes mencionada. Sin embargo, agrega la necesidad de condiciones adicionales como lo son la motivación para lograr objetivos, la apertura a nuevos conocimientos y experiencias, la autoconfianza y la colaboración; esta última es de especial pertinencia en los contextos escolares. Finalmente, también considera la importancia de los enfoques educativos y el ambiente en las aulas para promover los procesos creativos.

En cuanto a las competencias evaluadas en la prueba se distinguen tres que están explícitas en la definición de *creatividad*:

1. **Generar ideas diversas.** La prueba evalúa la fluidez y la flexibilidad para enumerar ideas que están relacionadas, pero que no se agrupan bajo un concepto en específico.
2. **Generar ideas creativas.** Se evalúa la capacidad de los estudiantes de generar ideas novedosas y pertinentes en relación con los casos planteados en las actividades.
3. **Analizar y mejorar ideas.** Con las actividades de la prueba se busca que los estudiantes examinen ideas deficientes o que las optimicen para cumplir un fin establecido de antemano.

La prueba está dispuesta en una plataforma digital que permite a los estudiantes escribir texto y generar imágenes de acuerdo con las indicaciones de los ejercicios. En cuanto a la evaluación, se entrena a un grupo de examinadores que deben reconocer criterios como originalidad y pertinencia. Con este fin, deben estudiar versiones resueltas de las actividades o ejemplos similares, e identificar y familiarizarse con las soluciones más comunes, para los casos en que se están considerando la originalidad y la fluidez, y las más apropiadas según el caso que se está evaluando.

Además de las habilidades evaluadas, la prueba se enfoca en construir los ítems para abordar cuatro dominios:

1. **Expresión escrita.** Aquí es fundamental la capacidad del estudiante de manifestar y comunicar su capacidad imaginativa a través de textos que contengan y respeten la lógica establecida en cada uno de los ejercicios.
2. **Expresión visual.** Los estudiantes se enfrentan a una serie de materiales iconográficos que pueden manipular para diseñar propuestas propias o resolver dilemas estéticos.
3. **Resolución de problemas sociales.** Los ejercicios exponen situaciones cotidianas o de interés personal o social para que los estudiantes desarrollen ideas y soluciones originales y pertinentes.
4. **Resolución de problemas científicos.** Las actividades se centran en hipótesis o problemas científicos que requieren que se plantee una idea para una posible solución. Aquí el estudiante puede crear metodologías de experimentación o formular hipótesis para explicar un escenario específico. No se enfoca en evaluar el conocimiento científico del estudiante, sino la pertinencia de la propuesta según el caso planteado.

Cabe resaltar cómo la evaluación de pensamiento creativo difiere de los exámenes estandarizados tradicionales. Si bien las actividades pueden tener respuestas recurrentes, en especial en los casos que evalúan la capacidad de generar ideas diversas, la prueba recoge respuestas abiertas en las que el juicio de los examinadores es fundamental.

En contraste, la evaluación estandarizada de las disciplinas académicas tradicionales (ciencias, lectura crítica y matemáticas) están diseñadas para que exista una única respuesta posible. En pocas palabras, evalúan solamente las capacidades que tiene un estudiante para el razonamiento lógico y el pensamiento convergente.

De este modo, luego de analizar los anteriores marcos, se establece que para mejorar los resultados del sistema educativo colombiano en pensamiento creativo es necesario que los estudiantes se familiaricen con otro tipo de evaluación y logren proponer mucho más que una respuesta correcta. Es decir, el Icfes tiene un gran reto por delante: construir modelos de evaluación que fomenten una actitud activa e inquisitiva en los estudiantes.

Por otro lado, el análisis exhaustivo de la evaluación de la habilidad permite a educadores, coordinadores y directivos establecer estrategias válidas para su promoción. Además, con estos datos es posible entrenar herramientas de IA para generar actividades y ejercicios que puedan potenciar los resultados de los estudiantes en pensamiento creativo. Como se ha visto hasta

ahora, la tecnología tiene limitaciones para imitar la creatividad humana; no obstante, los sistemas algorítmicos están en la capacidad de procesar versiones anteriores de la prueba y producir modelos para que los docentes los utilicen en el aula.

Por ende, las instituciones educativas colombianas (públicas y privadas) pueden abordar la formación y la evaluación en pensamiento creativo antes de que el Icfes y otras entidades reguladoras del país formalicen su evaluación. Un buen punto de partida es la utilización de la IA como referente de experimentación y producción de procesos creativos. La siguiente sección se enfoca en demostrar y experimentar con tal posibilidad.

EJEMPLOS DE ACTIVIDADES EN EL AULA CON IA

Al estipularse que la IA no es capaz de imitar la creatividad humana, los procesos creativos necesitan adaptarse a los contextos y situaciones específicas de manera pertinente; de igual manera, la imaginación sigue siendo fundamental para encontrar originalidad y proponer ideas novedosas. Sin embargo, los modelos de lenguaje pueden utilizarse como referencia en los procesos de preparación creativa y como ejemplo en la generación de ideas diversas y creativas que se evalúa en PISA, según como se aprecia en la figura 1.

Figura 1. ChatGPT - ejemplo 1: preparativos para la prueba PISA - pensamiento creativo

Preparación para la Prueba de Pensamiento Creativo de PISA

Aspectos Clave y Recomendaciones	Ejemplos y Aplicaciones Didácticas
1. Comprensión del enfoque de PISA La prueba evalúa la capacidad para generar ideas nuevas, resolver problemas de forma original y desarrollar propuestas innovadoras en diversos contextos.	Actividad inicial: Presenta un problema cotidiano (ej: ¿Cómo reducir el uso de plásticos en la escuela?) y pide a los estudiantes al menos 5 soluciones diferentes, priorizando la originalidad.
2. Dimensiones del pensamiento creativo en PISA PISA evalúa: <ul style="list-style-type: none"> - Producción de ideas diversas - Producción de ideas originales - Elaboración e innovación - Pensamiento creativo en contextos sociales y visuales 	Ejercicio práctico: Divide la clase en grupos. Cada grupo recibe un objeto común (un clip, una caja, una cuerda) y debe listar 10 usos no convencionales del objeto. Se promueve la fluidez y originalidad.
3. Tipos de tareas en la prueba Se incluyen tareas verbales, visuales, sociales y combinadas. Los estudiantes deben escribir, crear imágenes o sugerir soluciones prácticas a problemas abiertos.	Simulación de ítems PISA: Redactar una historia a partir de una imagen sin contexto. Luego, discutir cómo se podrían reinterpretar los elementos visuales para cambiar el enfoque de la historia.
4. Estrategias para fomentar la creatividad <ul style="list-style-type: none"> - Lluvia de ideas - Mapas mentales - Técnica SCAMPER (Sustituir, Combinar, Adaptar, Modificar, Proponer otros usos, Eliminar, Reordenar) - Role-playing y dramatizaciones 	Aplicación en aula: Utiliza SCAMPER con un objeto común del entorno escolar. Por ejemplo: una mochila. Los estudiantes deben modificar su diseño para hacerlo más sostenible o multifuncional.
5. Evaluación formativa del pensamiento creativo Incorporar rúbricas que consideren fluidez, flexibilidad, originalidad y elaboración. Fomentar la autoevaluación y la coevaluación.	Ejercicio de metacognición: Después de una actividad creativa, los estudiantes reflexionan por escrito: ¿Cuál fue su idea más original? ¿Qué estrategia usaron para pensar de forma distinta? ¿Qué mejorarían?
6. Desarrollo continuo El pensamiento creativo no se limita a una asignatura. Puede integrarse en todas las áreas: ciencias, matemáticas, lenguaje, arte y ciudadanía.	Proyecto interdisciplinario: Diseñar una campaña escolar para promover el bienestar emocional. Involucra diseño visual (arte), redacción de mensajes (lenguaje), análisis de datos (matemáticas) y propuestas de acción (ciencias sociales).

Nota: este contenido fue producto del prompt “Hoy quiero que me asistas para preparar a estudiantes en la prueba de pensamiento creativo de PISA”. Fuente: generado con ChatGPT v. 4.0 (2024) de Open AI.

A continuación, se describen algunos ejemplos de cómo usar la IA y se acompañan de ejercicios reales con ChatGPT¹ en la versión 4.0 gratuita.

1. **Enumeración de ideas diversas.** En el portal PruebaT² hay ejercicios modelo de la prueba de pensamiento creativo enfocados en esta habilidad. La IA puede utilizarse para generar las respuestas más comunes y frecuentes para los ejercicios. Este insumo servirá a los estudiantes y docentes para delimitar las respuestas menos originales. En el ejercicio propuesto se utilizó el siguiente *prompt*: “Describe tres maneras en las que las personas pueden ayudar a reducir el consumo de agua”. Se le indicó a la IA que sugiriera diez respuestas, que pueden verse en las imágenes siguientes (figura 2).

Figura 2. ChatGPT - ejemplo 2: ideas sobre temas diversos

Estrategias Creativas para Reducir el Consumo de Agua

Estrategia	Aplicaciones y Ejemplos Concretos
1. Cambio de hábitos personales y domésticos Adoptar rutinas conscientes que minimicen el uso innecesario de agua.	1. Cerrar el grifo mientras se cepillan los dientes o enjabonan las manos. 2. Usar un balde para lavar el auto en lugar de una manguera. 3. Tomar duchas más cortas (usar un temporizador para controlarlas). 4. Reutilizar el agua de lavado de verduras para regar plantas.
2. Uso de tecnologías y dispositivos eficientes Incorporar herramientas que optimicen el consumo hídrico en el hogar o la escuela.	5. Instalar inodoros de doble descarga. 6. Usar aireadores o reductores de flujo en los grifos. 7. Comprar electrodomésticos con certificación de eficiencia hídrica (como lavadoras de bajo consumo).
3. Soluciones colectivas y educación comunitaria Fomentar el compromiso social y la participación activa en la gestión del agua.	8. Organizar campañas escolares de concienciación sobre el ahorro de agua. 9. Crear jardines escolares con plantas autóctonas que requieren menos riego. 10. Implementar sistemas de recolección de agua de lluvia para uso en baños o limpieza de patios.

Nota: este contenido fue producto del *prompt* “Describe tres maneras en las que las personas pueden ayudar a reducir el consumo de agua”. Fuente: generado con ChatGPT v. 4.0 (2024) de Open AI.

2. **Insumo de creación narrativa.** La IA puede sugerir ejercicios adecuados para fomentar la creatividad narrativa, como se aprecia en la figura 3.
3. **Resolución de problemas.** La IA funciona muy bien en la creación de casos hipotéticos que necesitan una solución. Es perfecta para el diseño de múltiples casos que despertarán la curiosidad y el interés de los estudiantes, aspecto que se percibe en la figura 4.

La IA, además de ofrecer tipos de problemas que se pueden utilizar, genera casos puntuales que sirven de insumo para la creación de nuevos escenarios hipotéticos. En este ejemplo se le solicitó un acertijo lógico, como se aprecia en la figura 5.

1 Véase <https://chat.openai.com/chat>.

2 Véase <https://pruebat.org/>.

Figura 3. ChatGPT - ejemplo 3: imaginación narrativa

Ejercicios para Desarrollar la Imaginación Narrativa

Ejercicio	Descripción y Aplicación Didáctica
1. El objeto misterioso	Coloca un objeto común (una llave, un zapato, una piedra) sobre la mesa. Los estudiantes deben inventar una historia que explique su origen y cómo llegó hasta allí.
2. Historias a partir de imágenes	Entrega a cada estudiante una imagen sin texto (una escena, un personaje, un lugar). Deben escribir una historia breve que conecte los elementos visuales con un conflicto y una resolución.
3. El personaje improbable	Pide a los estudiantes crear un personaje combinando tres elementos al azar (ej.: profesión, lugar, rasgo mágico). Ejemplo: "panadero en Marte que puede hablar con los sueños". Luego, deben escribir una aventura.
4. Cambia el final	Lee un cuento conocido (como Caperucita Roja o un mito local) y pide que reescriban el final desde otra perspectiva (la del lobo, del bosque o incluso de un objeto en la escena).
5. El diario del objeto	Los estudiantes eligen un objeto que usan a diario (mochila, celular, lápiz) y escriben un diario desde su punto de vista por un día completo.
6. Continuar la historia	Comienza una historia con un párrafo intrigante y cada estudiante debe continuarla, agregando un párrafo más. Se puede hacer en cadena entre varios compañeros.

Nota: este contenido fue producto del prompt "Ahora, générame ejercicios para desarrollar la imaginación narrativa de los estudiantes". Fuente: generado con ChatGPT v. 4.0 (2024) de Open AI.

Figura 4. ChatGPT - ejemplo 4: resolución de problemas

Estrategias y Ejercicios para Fomentar la Resolución de Problemas

Ejercicio / Estrategia	Descripción y Aplicación Didáctica
1. Desafío de recursos limitados	Plantea un problema con recursos restringidos. Ejemplo: "Construye una torre con solo 5 hojas de papel y cinta." Se fomenta la creatividad, planificación y evaluación de soluciones.
2. Problemas cotidianos en contexto escolar	Presenta situaciones reales: "Hay una sola computadora para 30 alumnos. ¿Cómo pueden organizar su uso de forma justa?" El objetivo es proponer soluciones negociadas y argumentadas.
3. Rompecabezas colaborativo	Entrega piezas de información a distintos grupos y plantea una pregunta final que solo puede resolverse si todos colaboran. Fomenta la cooperación y el pensamiento sistémico.
4. Método del caso	Presenta un caso real o ficticio (ej.: una empresa pierde clientes, una comunidad sufre escasez de agua). Los estudiantes deben analizar causas, consecuencias y proponer una solución viable.
5. Escenarios "¿Qué harías si...?"	Proporciona dilemas o desafíos abiertos. Ejemplo: "¿Qué harías si tu ciudad se queda sin transporte por una semana?" Permite evaluar creatividad, empatía y lógica.
6. Diseño de prototipos	Propón un problema técnico (ej.: "Diseña un sistema para transportar libros sin cargarlos en la espalda"). Los estudiantes deben crear y justificar un prototipo funcional o conceptual.

Nota: este contenido fue producto del prompt "Ahora quiero que me ayudes a fomentar la resolución de problemas". Fuente: generado con ChatGPT v. 4.0 (2024) de Open AI.

Figura 5. ChatGPT - ejemplo 5: resolución de acertijos

Acertijo Lógico: Las Tres Casas y los Tres Servicios

Planteamiento del Problema	Instrucciones para los Estudiantes
Hay tres casas: una roja, una azul y una verde. Cada una debe conectarse a tres servicios esenciales: electricidad, agua y gas.	- Dibuja tres círculos para representar las casas y otros tres para los servicios. - Intenta conectar cada casa a los tres servicios sin que ninguna línea se cruce. - Trabaja en equipo y prueba distintas estrategias.
Condición: Ninguna de las conexiones puede cruzarse entre sí. ¿Puedes trazar una línea desde cada casa a cada servicio sin que ninguna línea se cruce?	- Reflexiona: ¿es posible o no? ¿Por qué?

Sugerencia de análisis en el aula:

Después de que intenten resolverlo (generalmente con lápiz y papel), guíalos con preguntas como:

- ¿Qué estrategias usaron?
- ¿Hay patrones o límites físicos en el problema?
- ¿Qué pasaría si usamos un espacio tridimensional?

Solución:

El problema **no tiene solución en un plano bidimensional** sin que se crucen las líneas. Es un ejemplo de problema imposible en geometría plana (conexión de $K_{3,3}$ en teoría de grafos). ¡Pero sí es posible si usamos un cilindro o un plano tridimensional! Esto puede introducir a los estudiantes al pensamiento espacial y a soluciones "fuera de la caja".

Nota: este contenido fue producto del siguiente prompt "Ahora, dame un acertijo lógico para resolver con los estudiantes". Fuente: generado con ChatGPT v. 4.0 (2024) de Open AI.

4. **Juegos de creación artística.** La IA también sirve para proporcionar ideas sobre actividades lúdicas que pueden adaptarse y mejorarse según las necesidades de la población con la que se trabaja, tal y como se observa en la figura 6.

Figura 6. ChatGPT - ejemplo 6: creación artística

Actividades para Fomentar la Expresión Artística en el Aula

Actividad Artística	Descripción y Aplicación Didáctica
1. Pintar la música	Escucha una pieza musical (clásica, instrumental, folclórica). Los estudiantes deben expresar con colores, líneas y formas lo que les hace sentir la música. Ideal para trabajar emociones y sinestesia.
2. Collage de identidad	Los estudiantes crean un collage con recortes de revistas, dibujos, palabras y texturas que representen quiénes son o cómo se sienten hoy. Promueve la autoexpresión y la diversidad.
3. Teatro de sombras	Usando una tela blanca, linternas y siluetas de cartón, los alumnos representan historias o escenas de cuentos. Desarrolla expresión corporal, narración y trabajo colaborativo.
4. Escultura con materiales reciclados	Con botellas, cartón, tapas, papel y otros elementos reciclables, crean una escultura libre o temática (animales, robots, ciudades futuras). Estimula la conciencia ambiental y la creatividad tridimensional.
5. Retrato emocional	A partir de la consigna: "Píntate sin mostrar tu cara", los estudiantes representan sus emociones actuales a través de colores, formas abstractas o símbolos personales.

Nota: este contenido fue producto del prompt "Ahora quiero que me ayudes a diseñar actividades de expresión artística". Fuente: generado con ChatGPT v. 4.0 (2024) de Open AI.

De este modo, se deja entrever que las posibilidades son infinitas, puesto que el límite depende de las instrucciones del maestro y su creatividad. Estos son solo algunos ejemplos prácticos de cómo utilizar la IA para fomentar el pensamiento creativo y divergente entre los estudiantes.

Limitaciones de los ejemplos propuestos

En primer lugar, es necesario señalar que los ejemplos son estereotípicos y no deberían terminar allí. El trabajo práctico debería transformarlos y darles una mayor profundidad. Es importante hacer una comparación entre lo que pueden crear los estudiantes de manera autónoma y lo que produce la IA; y, después de trabajar con el grupo a partir de lo que generó la herramienta, contrastar con las nuevas versiones de las respuestas de los estudiantes. En los primeros esfuerzos la herramienta seguramente sobrepasará los esfuerzos de los estudiantes. Sin embargo, el objetivo del trabajo de aula debería ser el de superar los resultados producidos por los algoritmos.

Otro ejercicio valioso es el de utilizar textos generados por la IA para que los estudiantes los ajusten y mejoren. En este caso, el reto para los educadores es encontrar varias maneras y elementos que se puedan mejorar con la creatividad humana. Para ilustrar esto, al reparar en el ejemplo 3, sobre imaginación narrativa, se identifica que la IA no profundiza sobre la vida personal del personaje, entonces, valdría complementar el ejercicio pidiendo a los estudiantes que hagan una lluvia de ideas en la que aporten detalles sobre su vida, pasiones, miedos y deseos.

En segundo lugar, las sugerencias de actividades para resolución de problemas que genera la IA son generales y carecen de contexto. Los educandos requieren, sin embargo, cercanía para inspirar su interés y curiosidad. De esta manera, los educadores deben profundizar en ello haciendo un trabajo ulterior con la IA o dándole desarrollo creativo a las propuestas de la herramienta. De igual manera, es crucial que partan de su experiencia con el grupo de trabajo y perfeccionen estas situaciones-problema con su conocimiento de los intereses de los estudiantes.

En tercer lugar, las actividades de expresión artística propuestas por la IA son genéricas y no incluyen o consideran las experiencias particulares que se dan dentro de la institución educativa. Estos procesos no pueden confundirse con un hacer por hacer. Para ello, las actividades deben tomar elementos de las experiencias sociales que viven los estudiantes y la comunidad educativa en su contexto, en especial porque los educadores son mediadores de las propuestas que produce la IA.

CONCLUSIONES

La creatividad es una habilidad compleja que implica la activación simultánea de varios sectores del cerebro. La IA tiene un alcance restringido a la hora de imitar un proceso creativo. Necesita de un humano real que oriente los objetivos y seleccione las ideas más oportunas y adecuadas. Los educadores necesitan formarse en el uso de la tecnología y guiar a los aprendices para identificar las propiedades y condiciones de las herramientas a la hora de hacer trabajo creativo. Es mucho más sencillo orientar en el uso que tener un enfoque punitivo y de prohibición.

El uso de la IA en el aula está condicionado por barreras éticas y de recursos. Si bien es una herramienta útil que puede potenciar los procesos formativos, es necesario realizar pruebas preliminares para ajustar los procesos y reconocer el alcance de la tecnología. Como seguirá ganando protagonismo en el mundo profesional y académico, el medio educativo necesita adaptarse y alinearse con los avances de esta vanguardia.

Las IA se pueden utilizar para promover la creatividad en las aulas. Sin embargo, es común que los usuarios inexpertos confíen demasiado en ella y, por lo mismo, eviten poner en práctica sus propias habilidades a la hora de hacer trabajo creativo. Por eso, aquí es fundamental el diseño y aplicación de estrategias que orienten a los estudiantes en el uso oportuno y adecuado de esta tecnología. Para ello, es clave la transparencia sobre qué puede hacer la IA y qué no, así como qué debe hacer y qué no. Por el contrario, omitir estas discusiones puede dar la sensación de que los educadores no la conocen de lleno y no saben cuándo se ha utilizado, lo cual puede incitar a los estudiantes a caer en malas prácticas: que se respalden ciegamente en los sistemas algorítmicos y les releguen todo el trabajo creativo.

También es imperativo que los estudiantes desarrollen un criterio crítico a la hora de abordar las creaciones de la tecnología. El proceso significativo sería enseñarles a servir de curadores y editores del contenido creado por la IA. Los estudiantes deben comprender que utilizarla puede implicar problemas de autoría y que hay requisitos para emplearla de manera correcta y oportuna.

Los maestros adquieren una gran responsabilidad para manipular los modelos de lenguaje y generar actividades pertinentes y adecuadas para las poblaciones con las que trabajan. Necesitan creatividad para potenciar las sugerencias de la IA y pensamiento crítico para ajustar los contenidos de manera acorde. La adaptación de las sugerencias de la tecnología a el contexto es su responsabilidad.

Los bajos resultados en la prueba de pensamiento creativo de PISA revelan la deficiencia del sistema educativo colombiano en fomentar el pensamiento divergente y diversificar el sistema de evaluación por disciplinas académicas. Las preguntas de respuesta única solo cubren la superficialidad del conocimiento; de esta manera, puede establecerse que, para brindar una formación capaz de incidir en el contexto y que pueda transformar las posibilidades de los estudiantes, es necesario poner en marcha actividades y ejercicios que fomenten el pensamiento creativo.

El pensamiento crítico y la alfabetización tecnológica son necesarios para usar la IA de manera provechosa. El primero implica evaluar varias fuentes y reflexionar sobre ellas antes de aceptar un resultado como certero o válido. La segunda implica el reconocimiento de las limitaciones de la tecnología y la creatividad artificial. Ambos son cruciales para evitar la sobreestimación y confianza excesiva en los procesadores de lenguaje.

La pertinencia es una característica elemental para considerar el éxito de un proceso o propuesta creativa. Su evaluación y promoción implica un pensamiento crítico agudo y desarrollado. Los estudiantes y docentes tienen el reto de afinar su sentido crítico y su capacidad investigativa. Las IA no pueden imitar la agudeza del intelecto de un ser vivo ni la profundidad del subconsciente. La evaluación de los contextos todavía se escapa a la capacidad de los modelos de lenguaje.

Faltan estudios de caso sobre el uso de IA en contextos de aula en Colombia. Si bien es un tema en tendencia en el entorno educativo nacional e internacional, todavía no se encuentran esfuerzos institucionales para utilizar la tecnología en contextos prácticos. Resulta necesario adelantar iniciativas experimentales y poner a prueba los alcances de la tecnología en procesos creativos particulares.

El fomento de la creatividad permite vislumbrar una incidencia positiva en el desarrollo de innovaciones y nuevos procesos productivos en las comunidades del país. En contextos en los que parece imposible generar ideas de cambio, la IA es un insumo neutral y útil para sugerir posibilidades interminables y jamás pensadas. Estas sugerencias digitales permiten abrir debates y producir propuestas novedosas. Sin embargo, la aplicación de estas iniciativas depende del contexto político y social local.

La mejora de los resultados de la prueba de pensamiento creativo es un proceso que tomará tiempo y que necesita futuros proyectos e investigaciones. En este momento, Colombia muestra los resultados más bajos en la habilidad. Las actividades y ejercicios presentados en este artículo son una propuesta preliminar que todavía no pasa de la fase teórica y cuya aplicación queda a discreción de docentes y directivos. La reserva frente al pensamiento divergente y el uso de la IA son los principales obstáculos en el camino de una educación en la que la creatividad retoma su lugar protagónico.

REFERENCIAS

- Abraham, A., Beudt, S., Ott, D. y Von Cramon, Y. (2012). Creative cognition and the brain: Dissociations between frontal, parietal-temporal and basal ganglia groups. *Brain Research*, 1482, 55-70. <https://doi.org/10.1016/j.brainres.2012.09.007>
- Alkiviadou, N. (2022). Artificial intelligence and online hate speech moderation. *SUR*, 19(32), 101-112. <https://sur.conectas.org/en/artificial-intelligence-and-online-hate-speech-moderation/>
- Alsharari, N. M. y Alshurideh, M. T. (2020). Student retention in higher education: The role of creativity, emotional intelligence and learner autonomy. *International Journal of Educational Management*, 35(1), 233-247. <https://doi.org/10.1108/IJEM-12-2019-0421>
- Álvarez, E. (2010). *Creatividad y pensamiento divergente: desafío de la mente o desafío del ambiente*. InterAC. <https://www.interac.es/index.php/documentacion%3Fdownload%3D3:creatividad-y-pensamiento-divergente>
- Amabile, T. M. (2013). *Componential theory of creativity* [documento de trabajo]. Harvard Business School. <https://www.hbs.edu/ris/Publication%20Files/12-096.pdf>
- Arden, R., Chavez, R. S., Grazioplene, R. y Jung, R. E. (2010). Neuroimaging creativity: A psychometric view. *Behavioural Brain Research*, 214(2), 143-156. <https://doi.org/10.1016/j.bbr.2010.05.015>
- Calderón Loeza, G. Y. y Sánchez Escobedo, P. (2021). Impacto del uso de dispositivos móviles en el aprendizaje de estudiantes adolescentes. *Emerging Trends in Education*, 3(6). <https://revistaemerging.ujat.mx/index.php/emerging/article/view/4040>
- Cheng, L., Varshney, K. R. y Liu, H. (2021). Socially responsible AI algorithms: Issues, purposes, and challenges. *Journal of Artificial Intelligence Research*, 71, 1137-1181. <https://doi.org/10.1613/jair.1.12814>

- Cremin, T. y Chappell, K. (2021). Creative pedagogies: A systematic review. *Research Papers in Education*, 36(3), 299-331. <https://doi.org/10.1080/02671522.2019.1677757>
- Cruz de Souza, L., Volle, E., Bertoux, M., Czernecki, V., Funkiewiez, A., Allali, G., Leroy, B., Sarazin, M., Habert, M.-O., Dubois, B., Kas, A. y Levy, R. (2010). Poor creativity in frontotemporal dementia: A window into the neural bases of the creative mind. *Neuropsychologia*, 48(13), 3733-3742. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2010.09.010>
- Díaz Abrahan, V. y Justel, N. (2019). Creatividad: una revisión descriptiva sobre nuestra capacidad de invención e innovación. *Revista CES Psicología*, 12(3), 35-49. <https://doi.org/10.21615/cesp.12.3.3>
- Drage, E., McInerney, K. y Browne, J. (2024). Engineers on responsibility: Feminist approaches to who's responsible for ethical AI. *Ethics and Information Technology*, 26(1), 4. <https://doi.org/10.1007/s10676-023-09739-1>
- Esquivias Serrano, M. (2004). Creatividad: definiciones, antecedentes y aportaciones. *Revista Digital Universitaria*, 5(1). <https://www.revista.unam.mx/vol.5/>
- Galvis Castro, F. A. (2021). La OCDE: un perfil crítico. *Razón Crítica*, (10), 211-235. <https://doi.org/10.21789/25007807.1568>
- Gardner, H. (2006). *Estructuras de la mente: la teoría de las inteligencias múltiples*. Fondo de Cultura Económica. (Obra original publicada en 1983).
- Geiger, C. (2024). Elaborating a human rights-friendly copyright framework for generative AI. *IIC-International Review of Intellectual Property and Competition Law*, 55, 1129-1165. <https://doi.org/10.1007/s40319-024-01481-5>
- Gómez-León, M. (2020). Bases psicobiológicas de la creatividad en los niños con altas capacidades. *Psiquiatría Biológica*, 27(1), 28-33. <https://doi.org/10.1016/j.psiq.2020.01.004>
- Harry, A. y Sayudin, S. (2023). Role of AI in education. *INJURY: Journal of Interdisciplinary Studies*, 2(3), 260-268. <https://doi.org/10.58631/injury.v2i3.52>
- Helm, J. M., Swiergosz, A. M., Haeberle, H. S., Karnuta, J. M., Schaffer, J. L., Krebs, V. E., Spitzer, A. I. y Ramkumar, P. N. (2020). Machine learning and artificial intelligence: Definitions, applications, and future directions. *Current Reviews in Musculoskeletal Medicine*, 13, 69-76. <https://doi.org/10.1007/s12178-020-09600-8>
- Inie, N., Druga, S., Zukerman, P. y Bender, E. (2024). From "AI" to probabilistic automation: How does anthropomorphization of technical systems descriptions influence trust? En *FACCT '24: Proceedings of the 2024 ACM Conference on Fairness, Accountability, and Transparency* (pp. 2322-2347). Association for Computing Machinery. <https://doi.org/10.1145/3630106.3659040>
- Johnson, G. M. (2021). Algorithmic bias: on the implicit biases of social technology. *Synthese*, 198(10), 9941-9961. <https://doi.org/10.1007/s11229-020-02696-y>
- Klimenko, O. (2017). Bases neuroanatómicas de la creatividad. *Katharsis: Revista de Ciencias Sociales*, (24), 207-238. <https://revistas.iue.edu.co/index.php/katharsis/article/view/971>
- Krumm, G., Lemos, G. y Arán Filippetti, V. (2017). Test de pensamiento creativo de Torrance (TTCT) - verbal forma B: normas para adolescentes y adultos argentinos. *Anuario de Investigaciones*, XXIV, 277-284. <https://www.redalyc.org/pdf/3691/369155966015.pdf>
- Lim, D. (2018). AI & IP: innovation & creativity in an age of accelerated change. *Akron Law Review*, 52, 813-875. <https://ssrn.com/abstract=3369200>
- Márquez, J. (2024). GPT-4: así es la IA más avanzada de OpenAI, cómo funciona y todas las novedades. *Xataka*. <https://www.xataka.com/nuevo/gpt-4-que-cuando-sale-como-funciona-toda-informacion>

- Marrone, R., Taddeo, V. y Hill, G. (2022). Creativity and artificial intelligence—A student perspective. *Journal of Intelligence*, 10(3), 65. <https://doi.org/10.3390/jintelligence10030065>
- Ministerio de Educación Nacional (MEN). (2007, 29 de noviembre). Por primera vez Colombia participa en el estudio internacional PISA. <https://www.mineducacion.gov.co/1621/article-139906.html>
- Mollick, E. R. y Mollick, L. (2024). *Instructors as innovators: A future-focused approach to new AI learning opportunities, with prompts* [preprint]. Wharton School of the University of Pennsylvania. <https://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4802463>
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE). (2021). *Beyond academic learning: First results from the survey of social and emotional skills*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/92a11084-en>
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE). (2023). PISA 2022 creative thinking framework. En *PISA 2022: Assessment and analytical framework* (pp. 140-168). OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/471ae22e-en>
- Romo, M. (1987). Treinta y cinco años del pensamiento divergente: teoría de la creatividad de Guilford. *Estudios de Psicología*, (27-28), 175-192. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/65974.pdf>
- Ruiz Rojas, J. M. y Cámara Olarte, S. (2024, 23 de octubre). El limbo entre la IA y los derechos de autor: ¿Falta de iniciativa o improvisación? *Diálogos Punitivos*. <https://dialogospunitivos.com/el-limbo-entre-la-ia-y-los-derechos-de-autor-falta-de-iniciativa-o-improvisacion/>
- Sawyer, K. (2011). The cognitive neuroscience of creativity: A critical review. *Creativity Research Journal*, 23(2), 137-154. <https://doi.org/10.1080/10400419.2011.571191>
- Sternberg, R. J. (2005). Intelligence and competence in theory and practice. En A. J. Elliot, C. S. Dweck y D. S. Yeager (eds.), *Handbook of competence and motivation: Theory and application* (pp. 15-30). Guilford Press. <https://doi.org/10.1007/s10648-005-5617-2>
- Trujillo Galea, Y. y Juárez Ramos, V. (2023). La creatividad en la educación musical actual: revisión desde los niveles escolares y la formación del profesorado. *Revista Electrónica de LEEME*, (52), 141-157. <https://doi.org/10.7203/leeme.0.27355>
- Valencia, B. (2024, 18 de junio). Colombia obtiene mala calificación en pruebas PISA; rajados en pensamiento creativo. *El Colombiano*. <https://www.elcolombiano.com/colombia/educacion/colombia-pruebas-pisa-pensamiento-creativo-BO24804500>
- Vincent-Lancrin, S., Urgel, J., Kar, S. y Jacotin, G. (2019). *Measuring innovation in education 2019: What has changed in the classroom?* OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/9789264311671-en>
- Walker Russ, S. (1993). *Affect and creativity: The role of affect and play in the creative process*. Lawrence Erlbaum Associates, Inc. <https://doi.org/10.4324/9780203772621>
- Wei, D., Yang, J., Li, W., Wang, K., Zhang, Q. y Qiu, J. (2014). Increased resting functional connectivity of the medial prefrontal cortex in creativity by means of cognitive stimulation. *Cortex*, 51, 92-102. <https://doi.org/10.1016/j.cortex.2013.09.004>
- Zuloeta Zuloeta, E. J., Rojas Guevara, N. d. R. y Caramutti Fernández, V. (2021). La creatividad en estudiantes educación inicial: una revisión bibliográfica. *Conrado*, 17(82), 260-267. <https://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado/article/view/1957>

.....

Arthur Leonardo Parra Agudelo

Filósofo de la Universidad de los Andes con maestría en Innovaciones Sociales en Educación. Consultor, docente e investigador independiente, brinda asesoría académica en Milton Ochoa y Ceinfes. Sus temas de interés se enfocan en el desarrollo e investigación de habilidades socioemocionales y en el contexto educativo colombiano.

Luis Alfonso Ortega-Hermida

Profesional en Licenciatura en Humanidades y Lengua Castellana de la Universidad Distrital. Sus temas de interés incluyen las nuevas tecnologías en el campo de las humanidades, el diseño de experiencias de aprendizaje para la creación y edición de textos para estudiantes, así como para usuarios de la inteligencia artificial en el entorno educativo.