



# Incorporación de la inteligencia artificial a la educación cubana. Ventajas y limitaciones

## Incorporation of artificial intelligence into Cuban education: advantages and limitations

Ernesto Sardiñas Padilla<sup>1</sup>  , Keylan Valdés García<sup>2</sup>  

### RESUMEN

La inteligencia artificial (IA) representa un conjunto de herramientas y modelos que en los últimos tiempos han experimentado un desarrollo exponencial. Debido a sus diversas prestaciones, ha recibido un importante impulso y se ha comenzado a introducir en un número creciente de áreas con una amplia gama de usos. En países desarrollados, la implementación de las nuevas tecnologías referentes a las IA en el sector educativo lleva una ventaja evidente en cuanto al camino recorrido. El objetivo de la presente investigación fue analizar las posibilidades de implementación de la IA en el proceso de enseñanza-aprendizaje desde edades tempranas en Cuba. A partir de una revisión bibliográfica de los antecedentes más relevantes y la triangulación de datos estadísticos proveídos por entidades estatales, se recopiló y procesó la información, lo que permitió aportar ejemplos y lineamientos para la inserción de la IA en el contexto estudiado. Por último, se arribó a la conclusión de que, bajo las normas éticas pertinentes, el empleo de las nuevas tecnologías en la enseñanza constituye una herramienta de gran utilidad, además de elevar el nivel de desempeño, tanto de los alumnos como de los docentes.

**Palabras clave:** informática, inteligencia artificial, tecnología de la información, tecnología educacional.

**Clasificación JEL:** I0, I21, I28

**Recibido:** 20-08-2024

**Revisado:** 22-11-2024

**Aceptado:** 15-12-2024

**Publicado:** 03-01-2025

**Editor:** Carlos Alberto Gómez Cano 

<sup>1</sup>Universidad de La Habana. La Habana, Cuba.

<sup>2</sup>Universidad de Ciencias Informática. La Habana, Cuba.

**Citar como:** Sardiñas, E. y Valdés, K. (2025). Incorporación de la inteligencia artificial a la educación cubana. Ventajas y limitaciones. Región Científica, 4(1), 2025372. <https://doi.org/10.58765/rc2025372>

### INTRODUCCIÓN

El concepto de inteligencia artificial (IA) no es nuevo (Bertram et al., 2021; Kaul et al., 2020; Li et al., 2021; Rensfeldt y Rahm, 2023). Ya Alan Turing en 1936 había comenzado a trabajar en este concepto bajo la presunción de que una máquina capaz de sostener un diálogo con un ser humano, sin que este pueda determinar que aquello con lo que conversaba era un humano o un "robot", sería considerada inteligente (Grundner y Neuhofer, 2021; Grzybowski et al., 2024; Hoffmann, 2022). La incompletitud de este concepto, se enriquecería posteriormente con los aportes de Searle, quien pondría en



duda las ideas postuladas por Turing y crearía para ello el experimento mental del “cuarto chino” o la “habitación china”, sobre la idea de que la IA permearía la sociedad, pero nunca libre de miradas de recelo (Leach, 2022; Ribeiro, 2021).

Al igual que sucede con el propio concepto de IA, su implementación en la educación tampoco es novedosa, si bien ha experimentado un auge considerable (Chen et al., 2020; Guan et al., 2020). En el artículo de Begoña Gross de 1992, titulado “La IA y su aplicación en la enseñanza”, la autora trabaja con el tema de la influencia de la IA en los programas informáticos dedicados a la educación (Gross, 1992), a partir de la enseñanza asistida por ordenador y los tutores inteligentes; con ello, se realiza un análisis de los aspectos negativos de la implementación de estos métodos.

Aunque mucho ha evolucionado el campo, diversos estudios dan cuenta de las posibles aplicaciones en el área de la educación. Destacan que ella permiten que la educación se adapte al alumno de una manera más precisa a partir de interacciones previas; que favorece modular las características de las explicaciones de forma tal que se adecuen a las necesidades de cada estudiante (Bhutoria, 2022; Embarak, 2022; Tavakoli et al., 2022); que permite organizar de manera eficiente los materiales disponibles sobre un tema en concreto (Benvenuti et al., 2023); que ayuda a reconocer errores de razonamiento (Celik, 2023; Yang et al., 2021); entre otras.

Las investigaciones que tratan los efectos del uso de la IA en la enseñanza básica son bastante escasas, aunque legitiman la necesidad de su introducción (Ali et al., 2021; Su y Yang, 2022; Yang, 2022). Por el contrario, las que tratan su empleo en la enseñanza superior son más numerosas (Crompton et al., 2020; Chen et al. 2020; Chiu et al., 2023). Si bien se trata de dos niveles de enseñanzas con amplias diferencias, especialmente en cuanto a la misión y visión de ambas instituciones sociales, se puede aprender de las experiencias si se aplica un enfoque holístico.

Por ejemplo, la revisión realizada sobre la enseñanza de las ciencias médicas mediante el uso de IA en nuestro país encontró como conclusiones la existencia de problemas generados por la divergencia entre la IA y la natural, como por ejemplo las dificultades de comunicación debido a la pobreza del lenguaje de las “máquinas” y la limitación del acceso a los datos en comparación con el médico o radiólogo “real” (Iglesias López, 2023). Ambos conflictos mencionados se encuentran resueltos en su mayoría debido al avance que han sufrido estos modelos en los últimos tiempos, pero en los países en vías de desarrollo continúan como una importante barrera (Aly, 2022). No obstante, se aprecia en Cuba cierto progreso, lo que se evidencia en una publicación de 2019 en la revista *Educación Médica Superior*, en la que los autores declaran la capacidad de la IA de tratar con su entorno e interpretar datos externos, entre otras características (Vidal Ledo et al., 2019).

Otra área donde apareció una relevante investigación sobre el uso de la IA fue la instrucción en lenguas extranjeras, en la que se propone el empleo de métodos modernos que permitan acercar la enseñanza del idioma español a los alumnos (Hernández, 2021). También se destaca un estudio en el área del periodismo donde se establece la existencia de dos visiones fundamentales respecto al empleo de la IA en esta enseñanza: una que describe las consecuencias sociales de su utilización y otra que busca medios de complementar la acción humana empleando estas técnicas (Gómez-Diago, 2022).

El Programa de Informática Educativa del MINED en Cuba establece, entre sus lineamientos fundamentales, proveer a los agentes educativos el acceso a información científica y técnica, así como el asesoramiento metodológico para su inserción. En dicho lineamiento se encuentra insertado el empleo de la IA, lo que constituye el tema central de la presente investigación. Por lo tanto, se plantea la hipótesis: el empleo de la IA de manera activa en la educación cubana puede favorecer el perfeccionamiento de los procesos de enseñanza aprendizaje. Como objetivo central se establece valorar el impacto de las nuevas tecnologías auxiliadas por la IA en el ejercicio de la docencia.

La presente investigación permitió obtener datos precisos sobre el empleo de la IA en otros países, así como las posibilidades reales de su uso en Cuba. La actualización del pensamiento computacional cubano debería constituir uno de los primeros propósitos del Estado, teniendo en cuenta que en los tiempos actuales la interacción con las TIC se vuelve cada vez más frecuente y necesaria. Por ello, una población vinculada desde su infancia a las nuevas tecnologías será una población más preparada ante la vida.

## METODOLOGÍA

### Protocolo

Se realizó una revisión bibliográfica amplia o comprensiva (Lockwood et al., 2019; Ruiz-Perez y Petrova, 2019), en aras de enmarcar el contexto nacional como extranjero sobre la actualidad y desarrollo de la IA, así como sus

antecedentes. Para ello se empleó la base de datos ScienceDirect de Elsevier y el buscador de Google Académico, lo que permitió identificar fuentes relevantes y de muy alto impacto (ver Tabla 1). La estrategia de búsqueda estuvo dirigida a las principales palabras clave según las necesidades de los autores, la posibilidad de triangulación y el seguimiento de guidelines propuestos en investigaciones anteriores (Eberle et al., 2021; Leidl et al., 2020; Litvak et al., 2022; Su y Yang, 2022).

**Tabla 1.**

*Protocolo de búsqueda*

Base de datos y motor de búsqueda	Palabras clave
Elsevier, ScienceDirect	artificial intelligence evolution education, artificial intelligence history; artificial intelligence + alan turing; searle + chinese room thought experiment; didactic applications artificial intelligence in education; AI and basic education; AI and higher education
Google académico: Emerald, Dialnet, SCielo, Redalyc; Taylor and Francis.	artificial intelligence evolution education, artificial intelligence history; didactic applications artificial intelligence in education; inteligencia artificial Scielo Cuba; inteligencia artificial educación primaria; inteligencia artificial + experiencias

**Fuente:** elaboración propia

### Análisis de casos

Los materiales fundamentales fueron proveídos por entidades nacionales gubernamentales, como el Ministerio de Educación, y foráneos, como la UNESCO y la UNICEF. Se tomaron en consideración las experiencias de países desarrollados en el campo de la IA aplicada a la educación para extraer paralelismos que puedan ser aplicados a nuestro país. Esta estrategia permitió identificar las limitaciones de la implementación de la IA en la pedagogía cubana, al igual que analizar problemas ocurridos en estos países y sus soluciones para tomar su ejemplo y no cometerlos (Ouyang y Jiao, 2021).

### Análisis de datos y tablas

Se analizaron las tablas sobre el tema de la educación elaboradas por la Oficina Nacional de Estadística e Información cubana, así como de otras fuentes para arribar a conclusiones como la disponibilidad de profesores, cantidad de alumnos y resultados a partir de indicadores identificados. Con esta última información, se planeó estimar la forma en la que el empleo de la IA en las aulas cubanas pueda o no mejorar el proceso docente.

### Métodos

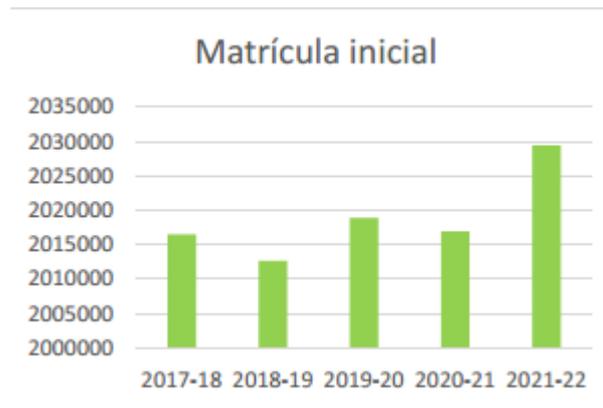
Se implementaron distintos métodos que contribuyeron a la veracidad y rigurosidad del presente informe. Entre estos se encuentran procesos de análisis y síntesis de la información recopilada, lo que facilitó tomar los datos sobre la implementación de tecnologías en países extranjeros y extrapolarlos a las condiciones propias. La deducción permitió, a partir de los datos compilados, inferir la manera en la que podría evolucionar el sistema educativo en caso de implementarse las técnicas propuestas. La utilización de métodos estadísticos permitió identificar patrones en la calidad educativa.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A partir del análisis de los datos aportados por el Anuario Estadístico de Cuba 2022 Edición 2023 (Oficina Nacional de Estadística e Información, 2023), durante el periodo de 2017-2022, el total de escuelas se ha mantenido en el entorno de las 10 600, en tanto la asistencia a las mismas ha ido en aumento, de 2 016 574 en 2017 a 2 029 468 alumnos al culminar el curso 2021-2022, lo que constituye un 0.64% por encima del total de matriculados en el curso 2017

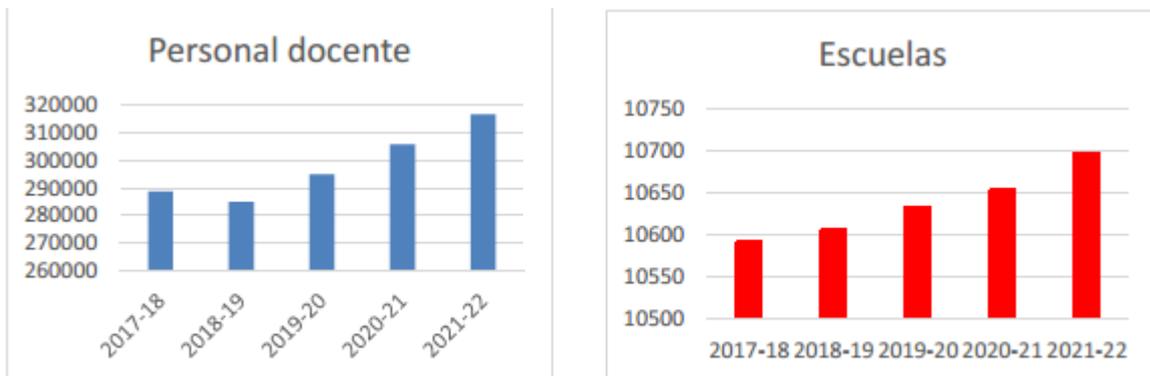
De igual manera, el número de docente se ha incrementado de 289 003 en 2017 a 316 947 en 2022. Esto representa un incremento del 9.67%

**Figura 1.**  
*Cantidad de escuelas y maestros*



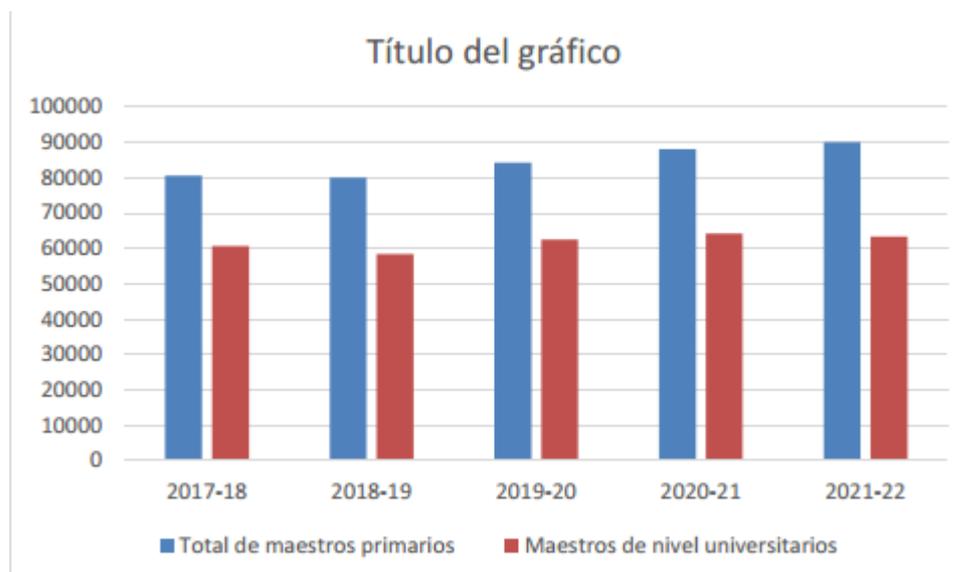
Fuente: ONEI

**Figura 2.**  
*Cantidad de escuelas y maestros*



Fuente: ONEI

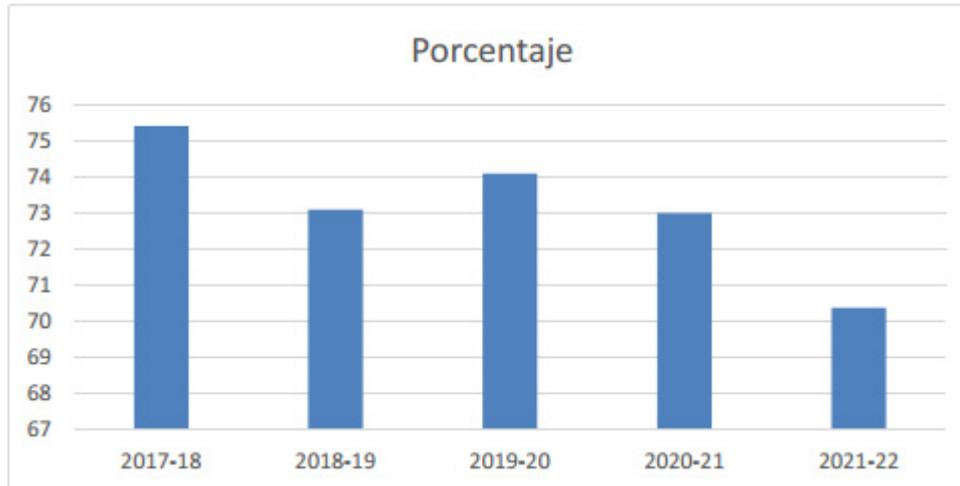
**Figura 3.**  
*Cantidad de maestros primarios contra cantidad de maestros primarios con nivel superior*



Fuente: ONEI

Sin embargo, a pesar de este aparente beneficio en la ratio alumno-profesor, cabe destacar que el nivel educativo de los docentes ha descendido del 75.4% para el año 2017 y con nivel universitario, hasta el 70.4% para el 2022 en nivel de enseñanza primaria. Otras enseñanzas tampoco se quedan exentas de esta disminución (ver Figura 3). También en la enseñanza media el total de profesores con nivel universitario ha descendido de un 85.1% en el 2017 a 81.5%. Dentro de esta propia enseñanza, la media superior ha sido la que se ha mantenido más estable (ver Figura 4).

**Figura 4.**  
*Porcentaje relativo a la cantidad de maestros con nivel superior*



**Fuente:** ONEI

Del total de alumnos matriculados en la enseñanza primaria, que suman 823.161, un total de 18.244 se encuentran ubicados en grupos de más de 35 alumnos, lo que es evidentemente desfavorable para el proceso de enseñanza aprendizaje, debido a que la atención prestada a los alumnos por el profesor se verá mermada. De estos más de 18 mil niños, 1,360 se localizan en grupos con más de 45 alumnos en matrícula, teniendo 28 grupos en todo el país. El total de escuelas primarias creció de 6.887 a 6.940. Sin embargo, las escuelas construidas fueron en su totalidad rurales. De hecho, el número de escuelas primarias urbanas disminuyó de 2.081 a 2.076.

Después de haber tratado estos datos, se concluye que, a pesar de que la cantidad de maestros ha ido en aumento, el número de escuelas urbanas primarias urbanas –que es donde se concentra el mayor número de estudiantes y el nivel de los profesores– ha ido en descenso. Es en este ambiente en el que una enseñanza que se apoye en las nuevas tecnologías, fundamentalmente la IA, podría tener cabida. La IA permitiría aumentar la capacidad de los docentes a la hora de responder efectivamente a las necesidades de los alumnos en diversos contextos y regímenes de enseñanza (Crompton et al., 2022; Wang et al., 2023; Wang y Cheng, 2021; Williamson y Eynon, 2020).

No obstante, a la vez que ventajosa, la implementación de la IA en la educación, principalmente primaria, requeriría de nuevos procesos que permitieran emplearla exitosamente. Un ejemplo de esto es que los docentes deberán adquirir conocimientos acerca del empleo de los distintos modelos de IA, a la vez que comprenden la manera de introducirla apropiadamente de forma que no afecte al proceso de enseñanza-aprendizaje (Cope et al., 2021; Fitzpatrick, 2020). Por otro lado, los estudios también señalan que los alumnos deberán desarrollar habilidades, entre las que destaca pensamiento computacional (Bull et al., 2020; Kim et al., 2020; Kite y Park, 2023).

A pesar de lo tratado previamente, el gobierno cubano ha intentado en la medida de lo posible instruir a los alumnos en el uso de tecnologías. Sin embargo, un análisis crítico del contexto actual del país apunta a que el ecosistema tecnológico se encuentra marcadamente desactualizado en las escuelas cubanas.

#### **Análisis de un caso**

A continuación, se analizará el caso de Nueva Gales del Sur, que en 2016 lanzó el proyecto “Educar en mundo que cambia”, con el objetivo de encontrar elementos que puedan ser aplicables en nuestro contexto. El objetivo de este proyecto era desarrollar las implicaciones de los avances tecnológicos a la vez que promover las reformas en materia de programas educativos, en aras de dar a la enseñanza un enfoque más innovador.

De acuerdo con el análisis realizado, las condiciones en cuanto a cantidad de estudiantes de Nueva Gales del Sur son similares a las cubanas, contando con más de un millón de estudiantes matriculados en 3.000 escuelas. Según el Ministerio de Educación de Nueva Gales del Sur, la IA posee un fuerte potencial en el campo educacional, siempre y cuando los métodos sean los correctos. La IA puede contribuir a exentar a los docentes de algunas de las tareas que actualmente son propiamente suyas.

Esto último puede constituir una ventaja, principalmente en aulas con una matrícula elevada, que permita al profesor precisar de manera más adecuada las necesidades educativas de cada alumno. El proyecto destaca que será responsabilidad de los directivos determinar los momentos más idóneos para la implementación de la IA. Sostiene también que a los pilares fundamentales en la educación, como leer, escribir y contar, se le deberán añadir otros nuevos que no son cognitivos, sino abstractos y cualitativos.

Entre estos se listan la capacidad de determinar la eficacia propia, de comprender adecuadamente conceptos, así como poseer buenas aptitudes de resiliencia y flexibilidad mental. Se destaca particularmente la necesidad de lograr desarrollar en los alumnos el pensamiento crítico que permita en ellos un mejor discernimiento. El documento destaca que todas estas aptitudes pueden, al menos en principio, ser adquiridas mediante actividades extraescolares que fomenten la cooperación, la toma de decisiones y el establecimiento de objetivos (Bhatt y Muduli, 2023; Markauskaite et al., 2022; Y. Wang, 2021).

El deporte, las artes, los debates y el voluntariado podrían convertirse en métodos eficientes encaminados a la obtención de estas capacidades. Afortunadamente, estas actividades ya se desarrollan en Cuba. Quedaría solo plantear las maneras de enfocar adecuadamente el trabajo con los estudiantes para lograr que las competencias interpersonales se desarrollen; algo que es fundamental en los tiempos actuales (Goldberg et al., 2021; Kopelman-Rubin et al., 2021; Theelen et al., 2022).

### **Valoración de los resultados, síntesis de las líneas fundamentales y confirmación de la hipótesis de estudio**

La implementación en la educación cubana de las nuevas tecnologías referentes a la inteligencia artificial podría beneficiar en gran medida a las aulas, a sus alumnos y a sus maestros. El uso de la IA permitiría:

- Introducir a los alumnos al mundo de la informática de una manera controlada por profesores; lo que puede fomentar la formación de una responsabilidad informática en los alumnos desde edades tempranas.
- Regular el nivel de dificultad de las respuestas a preguntas complejas, puesto que el empleo de palabras clave en la interfaz de la IA permite ejecutar cambios en su lenguaje.
- Revisar la calidad de redacciones elaboradas por alumnos a la vez que se recibe una retroalimentación en tiempo real. Esto permitiría corregir errores a medida que el estudiante avanza en el contenido.
- Conectar distintos contenidos realizando preguntas interconectadas con respuestas que evolucionarán desde los niveles más básicos hasta adentrarse más profundamente en los temas.
- Aprender y corregir idiomas, interactuar con la computadora de manera realista.
- Incrementar la creatividad mediante el empleo de IA generadoras de imágenes.

El empleo de la inteligencia artificial brindaría al profesor frente a la clase ventajas como:

- Poder prestar atención más diferenciada a los alumnos a partir del análisis de sus preguntas.
- Crear clases más creativas, que permitan a los alumnos una mayor libertad a la hora de elegir la manera en la que abordar el contenido.
- Desarrollar clases con nuevas formas de comunicación y medios de enseñanza.

Con todo y lo beneficioso que es el empleo de la IA en el aula, esto supondría un cambio en las formas de enseñanza que actualmente se implementan en nuestro país. Por consiguiente, deberá implementarse en los alumnos nuevas formas de introducción de conocimientos novedosos en el campo; muchos de los que se carecen en la actualidad son insuficientes o sencillamente están desactualizados. Asimismo, los profesores deberán incrementar sus conocimientos sobre la informática de forma tal que puedan tomar decisiones correctas en las aulas, responder preguntas de los estudiantes y desarrollar actividades lectivas apropiadas. Por ende, el uso de las nuevas tecnologías posee ciertas limitaciones, en Cuba, como:

- Necesidad de garantizar a los alumnos los medios para acceder a los recursos digitales.
- Crear locaciones capaces de sostener tanto a las máquinas en las que se desarrollen las actividades como a los alumnos, y que a su vez se presten para la realización de actividades lectivas.

- Garantizar que las interfaces empleadas sean gratuitas en orden de mantener uno de los pilares del Estado cubano.
- Desarrollar modelos de inteligencia artificial en nuestro propio contexto, que se adapten de una mejor manera a nuestra realidad.

A partir de estos elementos se concluye que el uso de la IA en las aulas cubanas podría traer grandes beneficios para los alumnos y los docentes. Estos pueden incluso contribuir a elevar la cantidad de graduados, así como su preparación. Esto nos lleva a confirmar la hipótesis planteada al inicio de la investigación.

### **Ejemplo de optimización de una clase empleando IA**

Utilizando una clase tipo se procederá a proponer ideas sobre la ampliación de los métodos propuestos con la ayuda de la inteligencia artificial.

Asignatura: lengua española.

Tema: redacción de textos.

Asunto: textos descriptivos.

Objetivo: explicar las características de los textos descriptivos mediante el empleo de ejemplos generados usando la IA, en los que los alumnos encuentren patrones que puedan emplear posteriormente en actividades de redacción.

Método: heurístico. Realizar preguntas que, después de haber interactuado con los textos generados por la IA, permitan a los alumnos adentrarse en los detalles del texto para poder generalizarlos.

Introducción: para introducir el asunto de la clase se desarrollará con los alumnos una actividad en la que se les leerá un fragmento del trabajo “La exposición de París” de José Martí, que se encuentra en La Edad de Oro. En este artículo se describen las características del evento desarrollado en el 1889 en la capital francesa. Se les pedirá a los alumnos que cierren los ojos para que puedan imaginar el lugar descrito.

A continuación, se abordará el concepto de descripción para, posteriormente, pasar al tema en particular.

### **Actividades propuestas**

Definir conceptos necesarios para la clase, como descripción, texto, adjetivo, etc.

Pedir a los alumnos que elaboren un texto breve en el que describan un lugar imaginario.

Solicitarle a la IA que genere una imagen para que los alumnos observen la relación entre la descripción textual y lo obtenido.

Introducir a la IA el texto redactado por el alumno en aras de obtener sugerencias sobre posibles cambios. Esto incluiría signos de puntuación, ortografía, gramática, etc. En esta actividad se medirá el pensamiento crítico de los alumnos.

Generar y leer otros textos descriptivos con el objetivo de que los estudiantes extraigan generalidades y características.

Estudio independiente: redactar un texto en el que se empleen una serie de adjetivos. Esto permitirá vincular esta clase con otras que la seguirán, vinculadas a la gramática.

Conclusiones: realizar preguntas que recapitulen los contenidos tratados para garantizar que los alumnos hayan captado los conceptos y características principales de los textos descriptivos.

## **CONCLUSIONES**

Tras haber realizado un análisis crítico de la información disponible, se concluye que la hipótesis propuesta por los autores es verdadera. El empleo activo de las nuevas tecnologías en las aulas cubanas permitiría elevar

la calidad de las lecciones, así como mejorar las capacidades de los alumnos y profesores respecto a los últimos adelantos tecnológicos. Igualmente, esta transformación promovería en los más jóvenes valores y el desarrollo del pensamiento crítico.

Es evidente que en un futuro las tendencias docentes estarán enfocadas hacia el uso de la IA en clases, debido a las grandes ventajas que aporta, por lo que comenzar en nuestro país a implementarlas desde este momento permitiría mantenernos a la cabeza de la enseñanza a nivel mundial. Sin embargo, para ello deberá realizarse una labor en la que se prepare a los involucrados, se desarrollen programas propios que permitan ser independientes desde el punto de vista tecnológico y organizar los aspectos de locación de las instalaciones.

Se recomienda a los ministerios involucrados, así como a autores independientes, que continúen la revisión de este importante tema con el objetivo de optimizar los resultados obtenidos en la presente investigación. En el futuro, se recomiendan investigaciones empíricas mixtas y cualitativas que permitan una profunda comprensión de las perspectivas de los agentes educativos implicados en la integración de la IA en el contexto educativo cubano.

## REFERENCIAS

- Ali, S., DiPaola, D., Lee, I., ... y Breazeal, C. (2021). Children as creators, thinkers and citizens in an AI-driven future. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 2, 100040. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2021.100040>
- Aly, H. (2022). Digital transformation, development and productivity in developing countries: Is artificial intelligence a curse or a blessing? *Review of Economics and Political Science*, 7(4), 238–256. <https://doi.org/10.1108/REPS-11-2019-0145>
- Benvenuti, M., Cangelosi, A., Weinberger, A., ... y Orsoni, M. (2023). Artificial intelligence and human behavioral development: A perspective on new skills and competences acquisition for the educational context. *Computers in Human Behavior*, 148, 107903. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2023.107903>
- Bertram, C., Weiss, Z., Zachrich, L., y Ziai, R. (2021). Artificial intelligence in history education. Linguistic content and complexity analyses of student writings in the CAHisT project (Computational assessment of historical thinking). *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 100038. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2021.100038>
- Bhatt, P., y Muduli, A. (2023). Artificial intelligence in learning and development: A systematic literature review. *European Journal of Training and Development*, 47(7/8), 677–694. <https://doi.org/10.1108/EJTD-09-2021-0143>
- Bhutoria, A. (2022). Personalized education and Artificial Intelligence in the United States, China, and India: A systematic review using a Human-In-The-Loop model. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 3, 100068. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100068>
- Bull, G., Garofalo, J., y Hguyen, N. (2020). Thinking about computational thinking: Origins of computational thinking in educational computing. *Journal of Digital Learning in Teacher Education*, 36(1), 6–18. <https://doi.org/10.1080/21532974.2019.1694381>
- Celik, I. (2023). Exploring the Determinants of Artificial Intelligence (AI) Literacy: Digital Divide, Computational Thinking, Cognitive Absorption. *Telematics and Informatics*, 83, 102026. <https://doi.org/10.1016/j.tele.2023.102026>
- Chen, X., Xie, H., y Hwang, G. (2020). A multi-perspective study on Artificial Intelligence in Education: Grants, conferences, journals, software tools, institutions, and researchers. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 1, 100005. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2020.100005>
- Chen, X., Xie, H., Zou, D., y Hwang, G. (2020). Application and theory gaps during the rise of Artificial Intelligence in Education. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 1, 100002. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2020.100002>
- Chiu, T., Xia, Q., Zhou, X., y Cheng, M. (2023). Systematic literature review on opportunities, challenges, and future research recommendations of artificial intelligence in education. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 4, 100118. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100118>

- Cope, B., Kalantzis, M., y Sears-Smith, D. (2021). Artificial intelligence for education: Knowledge and its assessment in AI-enabled learning ecologies. *Educational Philosophy and Theory*, 53(12), 1229–1245. <https://doi.org/10.1080/00131857.2020.1728732>
- Crompton, H., Bernacki, M., y Greene, J. (2020). Psychological foundations of emerging technologies for teaching and learning in higher education. *Current Opinion in Psychology*, 36, 101–105. <https://doi.org/10.1016/j.copsyc.2020.04.011>
- Crompton, H., Jones, M., y Burke, D. (2022). Affordances and challenges of artificial intelligence in K-12 education: A systematic review. *Journal of Research on Technology in Education*, 1–21. <https://doi.org/10.1080/15391523.2022.2121344>
- Eberle, C., Löhnert, M., y Stichling, S. (2021). Effectiveness of Disease-Specific mHealth Apps in Patients With Diabetes Mellitus: Scoping Review. *JMIR mHealth and uHealth*, 9(2), e23477. <https://doi.org/10.2196/23477>
- Embarak, O. (2022). Internet of Behaviour (IoB)-based AI models for personalized smart education systems. *Procedia Computer Science*, 203, 103–110. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2022.07.015>
- Fitzpatrick, N. (2020). Questions concerning attention and Stiegler's therapeutics. *Educational Philosophy and Theory*, 52(4), 348–360. <https://doi.org/10.1080/00131857.2019.1625330>
- Goldberg, S., Tanana, M., Imel, Z., y Anderson, T. (2021). Can a computer detect interpersonal skills? Using machine learning to scale up the Facilitative Interpersonal Skills task. *Psychotherapy Research*, 31(3), 281–288. <https://doi.org/10.1080/10503307.2020.1741047>
- Gómez-Diago, G. (2022). Perspectivas para abordar la inteligencia artificial en la enseñanza de periodismo. Una revisión de experiencias investigadoras y docentes. *Revista Latina de Comunicación Social*, 80, 29–46. <https://doi.org/10.4185/RLCS-2022-1542>
- Gross, B. (1992). La inteligencia artificial y su aplicación en la enseñanza. *Comunicación, Lenguaje y Educación*, 4(13), 73–80. <https://doi.org/10.1080/02147033.1992.10821001>
- Grundner, L., y Neuhofer, B. (2021). The bright and dark sides of artificial intelligence: A futures perspective on tourist destination experiences. *Journal of Destination Marketing & Management*, 19, 100511. <https://doi.org/10.1016/j.jdmm.2020.100511>
- Grzybowski, A., Pawlikowska-Lagód, K., y Lambert, W. (2024). A History of Artificial Intelligence. *Clinics in Dermatology*, S0738081X23002687. <https://doi.org/10.1016/j.clindermatol.2023.12.016>
- Guan, C., Mou, J., y Jiang, Z. (2020). Artificial intelligence innovation in education: A twenty-year data-driven historical analysis. *International Journal of Innovation Studies*, 4(4), 134–147. <https://doi.org/10.1016/j.ijis.2020.09.001>
- Hernández, J. (2021). La Inteligencia Artificial y la Enseñanza de Lenguas: Una aproximación al tema. *Decires*, 21(25), 29–44. <https://doi.org/10.22201/cepe.14059134e.2021.21.25.3>
- Hoffmann, C. (2022). Is AI intelligent? An assessment of artificial intelligence, 70 years after Turing. *Technology in Society*, 68, 101893. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2022.101893>
- Iglesias López, D. (2023). Impacto de la Inteligencia Artificial en la Radiología. *Revista Cubana de Informática Médica*, 15(1). [http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1684-18592023000100013&script=sci\\_arttext](http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1684-18592023000100013&script=sci_arttext)
- Kaul, V., Enslin, S., y Gross, S. (2020). History of artificial intelligence in medicine. *Gastrointestinal Endoscopy*, 92(4), 807–812. <https://doi.org/10.1016/j.gie.2020.06.040>
- Kim, J., Merrill, K., Xu, K., y Sellnow, D. (2020). My Teacher Is a Machine: Understanding Students' Perceptions of AI Teaching Assistants in Online Education. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 36(20), 1902–1911. <https://doi.org/10.1080/10447318.2020.1801227>

- Kite, V., y Park, S. (2023). What's Computational Thinking?: Secondary Science Teachers' Conceptualizations of Computational Thinking (CT) and Perceived Barriers to CT Integration. *Journal of Science Teacher Education*, 34(4), 391–414. <https://doi.org/10.1080/1046560X.2022.2110068>
- Kopelman-Rubin, D., Mufson, L., Siegel, A., ... y Brunstein-Klomek, A. (2021). I can succeed, a new social emotional learning program for children based on interpersonal psychotherapy for adolescents. *European Journal of Developmental Psychology*, 18(1), 112–130. <https://doi.org/10.1080/17405629.2020.1768068>
- Leach, N. (2022). AI and the limits of human creativity in urban planning and design. En *Artificial Intelligence in Urban Planning and Design* (pp. 21–37). <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-823941-4.00013-5>
- Leidl, D., Ritchie, L., y Moslemi, N. (2020). Blended learning in undergraduate nursing education – A scoping review. *Nurse Education Today*, 86, 104318. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2019.104318>
- Li, H., Yu, H., Cao, N., Tian, H., y Cheng, S. (2021). Applications of Artificial Intelligence in Oil and Gas Development. *Archives of Computational Methods in Engineering*, 28(3), 937–949. <https://doi.org/10.1007/s11831-020-09402-8>
- Litvak, M., Miller, K., Boyle, T., ... y Goralnick, E. (2022). Telemedicine Use in Disasters: A Scoping Review. *Disaster Medicine and Public Health Preparedness*, 16(2), 791–800. <https://doi.org/10.1017/dmp.2020.473>
- Lockwood, C., dos Santos, K., y Pap, R. (2019). Practical Guidance for Knowledge Synthesis: Scoping Review Methods. *Asian Nursing Research*, 13(5), 287–294. <https://doi.org/10.1016/j.anr.2019.11.002>
- Markauskaite, L., Marrone, R., Poquet, O., ... y Siemens, G. (2022). Rethinking the entwinement between artificial intelligence and human learning: What capabilities do learners need for a world with AI? *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 3, 100056. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100056>
- Oficina Nacional de Estadística e Información. (2023). Anuario estadístico de Cuba 2022 Educación Edición 2023. Obtenido de Oficina Nacional de Estadística e <https://www.onei.gob.cu/educacion-0>
- Ouyang, F., y Jiao, P. (2021). Artificial intelligence in education: The three paradigms. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 2, 100020. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2021.100020>
- Rensfeldt, A., y Rahm, L. (2023). Automating Teacher Work? A History of the Politics of Automation and Artificial Intelligence in Education. *Postdigital Science and Education*, 5(1), 25–43. <https://doi.org/10.1007/s42438-022-00344-x>
- Ribeiro, A. (2021). Revisiting the Chinese Room: Looking for Agency in a World Packed with Archaeological Things. *Cambridge Archaeological Journal*, 31(3), 533–541. <https://doi.org/10.1017/S0959774321000238>
- Ruiz-Perez, I., y Petrova, D. (2019). Scoping reviews. Another way of literature review. *Medicina Clínica (English Edition)*, 153(4), 165–168. <https://doi.org/10.1016/j.medcle.2019.02.026>
- Su, J., y Yang, W. (2022). Artificial intelligence in early childhood education: A scoping review. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 3, 100049. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100049>
- Tavakoli, M., Faraji, A., Vrolijk, J., ... y Kismihók, G. (2022). An AI-based open recommender system for personalized labor market driven education. *Advanced Engineering Informatics*, 52, 101508. <https://doi.org/10.1016/j.aei.2021.101508>
- Theelen, H., Van den Beemt, A., y Brok, P. (2022). Enhancing authentic learning experiences in teacher education through 360-degree videos and theoretical lectures: Reducing preservice teachers' anxiety. *European Journal of Teacher Education*, 45(2), 230–249. <https://doi.org/10.1080/02619768.2020.1827392>
- VidalLedo, M., MadrugaGonzález, A., y ValdésSantiago, D. (2019). Inteligencia artificial en la docencia médica. *Educación Médica Superior*, 33(3). [http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0864-21412019000300014&script=sci\\_arttext](http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0864-21412019000300014&script=sci_arttext)

- Wang, S., Christensen, C., Cui, W., y Feng, M. (2023). When adaptive learning is effective learning: Comparison of an adaptive learning system to teacher-led instruction. *Interactive Learning Environments*, 31(2), 793–803. <https://doi.org/10.1080/10494820.2020.1808794>
- Wang, T., y Cheng, E. (2021). An investigation of barriers to Hong Kong K-12 schools incorporating Artificial Intelligence in education. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 2, 100031. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2021.100031>
- Wang, Y. (2021). Artificial intelligence in educational leadership: A symbiotic role of human-artificial intelligence decision-making. *Journal of Educational Administration*, 59(3), 256–270. <https://doi.org/10.1108/JEA-10-2020-0216>
- Williamson, B., y Eynon, R. (2020). Historical threads, missing links, and future directions in AI in education. *Learning, Media and Technology*, 45(3), 223–235. <https://doi.org/10.1080/17439884.2020.1798995>
- Yang, S., Ogata, H., Matsui, T., y Chen, N.-S. (2021). Human-centered artificial intelligence in education: Seeing the invisible through the visible. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 2, 100008. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2021.100008>
- Yang, W. (2022). Artificial Intelligence education for young children: Why, what, and how in curriculum design and implementation. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 3, 100061. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100061>

#### **FINANCIACIÓN**

Ninguna.

#### **DECLARACIÓN DE CONFLICTO DE INTERÉS**

Ninguno.

#### **AGRADECIMIENTOS**

Prof. Miriam A. Falcón Alberti, por contribuir con la preparación de la clase metodológica.

#### **CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA**

Conceptualización: Ernesto Sardiñas y Keylan Valdés.

Curación de datos: Keylan Valdés.

Análisis formal: Ernesto Sardiñas.

Investigación: Ernesto Sardiñas.

Metodología: Ernesto Sardiñas y Keylan Valdés.

Administración del proyecto: Keylan Valdés.

Supervisión: Ernesto Sardiñas.

Validación: Keylan Valdés.

Visualización: Ernesto Sardiñas.

Redacción borrador original: Ernesto Sardiñas.

Redacción, revisión y edición: Keylan Valdés.