



Innovación Educativa con Inteligencia Artificial: Generación y Validación de Guiones para Monólogos Educativos en la Enseñanza Universitaria

Education Innovation with Artificial Intelligence: Generation and Validation of Scripts for Educational Monologues in University Teaching

Autores

* **Christian Xavier Núñez Zavala**

✉ cnunez@unach.edu.ec

Jorge Noé Silva Castillo

✉ jsilva@unach.edu.ec

Cristhy Nataly Jimenez Graniz

✉ cjimenez@unach.edu.ec

Hernán Ramiro Pailiacho Yucta

✉ hpailiacho@unach.edu.ec

Universidad Nacional de Chimborazo,
Facultad de Ciencias de la Educación,
Humanas y Tecnologías, Riobamba,
Chimborazo, Ecuador.

*Autor para correspondencia

Comó citar el artículo:

Núñez Zavala, C. X., Silva Castillo, J. N., Jiménez Granizo, C. N. & Pailiacho Yucta, H. P. (2025). Innovación Educativa con Inteligencia Artificial: Generación y Validación de Guiones para Monólogos Educativos en la Enseñanza Universitaria. *Informática y Sistemas*, 9(2), 126-139. <https://doi.org/10.33936/isrtic.v9i2.7471>

Enviado: 22/04/2025

Aceptado: 26/06/2025

Publicado: 08/07/2025

Resumen

Este estudio examina el potencial de la Inteligencia artificial generativa para crear guiones de monólogos educativos de tipo stand-up en contextos universitarios. La investigación comparó dos sistemas de IA generativa (Claude y ChatGPT) para generar guiones didácticos posteriormente validados por expertos en artes escénicas y pedagogía, siguiendo una rúbrica específica. Los guiones validados fueron interpretados por estudiantes de un semillero de investigación frente a 40 estudiantes de primer semestre de Pedagogía de la Informática, quienes evaluaron su efectividad mediante una encuesta que midió humor, relevancia del mensaje, claridad, interacción y reflexión en temas como innovación, TICs, pedagogía, programación, robótica e informática. Los resultados mostraron una preferencia significativa (70%) por los guiones generados por Claude, con diferencias notables en claridad (+0.8), conexión con el público (+0.9) y aprendizaje percibido en pedagogía (+1.3). El estudio evidencia el valor de la IA generativa como herramienta complementaria para la creación de material educativo innovador, facilitando nuevas aproximaciones metodológicas en la enseñanza universitaria.

Palabras clave: Inteligencia artificial educativa; monólogos educativos; stand-up pedagógico; innovación pedagógica; tecnología educativa.

Abstract

This study examines the potential of generative artificial intelligence to create educational stand-up monologue scripts in university contexts. The research compared two generative AI systems (Claude and ChatGPT) to generate didactic scripts subsequently validated by experts in performing arts and pedagogy, following a specific rubric. The validated scripts were performed by students from a research seedbed in front of 40 first-semester students of Computer Science Pedagogy, who evaluated their effectiveness through a survey that measured humor, message relevance, clarity, interaction, and reflection on topics such as innovation, ICTs, pedagogy, programming, robotics, and computer science. The results showed a significant preference (70%) for scripts generated by Claude, with notable differences in clarity (+0.8), connection with the audience (+0.9), and perceived learning in pedagogy (+1.3). The study demonstrates the value of generative AI as a complementary tool for creating innovative educational material, facilitating new methodological approaches in university teaching.

Keywords: Educational artificial intelligence; educational monologues; pedagogical stand-up; pedagogical innovation; educational technology.



1. Introducción

La educación superior enfrenta el desafío constante de mantenerse pertinente y efectiva en un mundo digitalizado y en constante cambio. Las metodologías tradicionales de enseñanza, aunque valiosas, frecuentemente resultan insuficientes para captar y mantener la atención de estudiantes habituados a interacciones digitales constantes. La incorporación de estrategias didácticas innovadoras ha demostrado en los últimos años un incremento significativo del compromiso estudiantil y la retención del aprendizaje (Veletsianos, 2012).

El humor como herramienta pedagógica ha ganado reconocimiento por su capacidad para crear entornos de aprendizaje más receptivos, transformar la ansiedad estudiantil y aumentar la retención de información (Berk, 2007). Los monólogos educativos inspirados en el stand-up comedy representan una estrategia innovadora que combina entretenimiento y contenido académico, estableciendo conexiones afectivas y emocionales con el material de estudio. Sin embargo, la creación de estos recursos requiere habilidades específicas y tiempo considerable de desarrollo, limitando su implementación generalizada.

Paralelamente, la Inteligencia artificial generativa ha alcanzado capacidades avanzadas para generar contenido educativo personalizado y sistemático para diversos niveles de aprendizaje. Los sistemas como ChatGPT y Claude han demostrado impacto significativo en la generación automática de textos educativos relevantes, ampliando las oportunidades de apoyo en la elaboración de materiales didácticos (Brown et al., 2020).

1.1 Estado del Arte

Inteligencia artificial Generativa en Educación

La investigación reciente sobre IA generativa en contextos educativos ha experimentado un crecimiento exponencial. Kasneci et al. (2023) realizaron una revisión sistemática del impacto de ChatGPT en la educación, identificando tanto oportunidades como desafíos en la implementación de estas tecnologías. Sus hallazgos sugieren que la IA generativa puede funcionar como asistente pedagógico, pero requiere supervisión humana para garantizar la calidad y relevancia del contenido.

Lo et al. (2023) investigaron específicamente el uso de ChatGPT para la creación de materiales educativos, encontrando que los sistemas de IA pueden generar contenido didáctico de calidad variable, dependiendo de la especificidad de las instrucciones y el dominio de conocimiento. Su estudio reveló que la efectividad de los contenidos generados por IA está directamente relacionada con la claridad de los prompts y la experiencia del usuario en el diseño instruccional.

Sullivan et al. (2023) exploraron las percepciones de educadores universitarios sobre herramientas de IA para la creación de contenido, identificando tanto entusiasmo por las posibilidades innovadoras como preocupaciones sobre la autenticidad y calidad pedagógica del material generado.

Monólogos y Humor en Contextos Educativos

En cuanto a la aplicación del humor en entornos educativos, Savage et al. (2017) demostraron que el humor apropiado mejora significativamente la retención de información y reduce la ansiedad estudiantil. Su investigación estableció que el humor contextualizado y relevante para el contenido académico genera mayor impacto que el humor genérico.

Henman (2001) desarrolló un marco teórico para la implementación del humor en la enseñanza universitaria, estableciendo criterios para distinguir entre humor productivo y contraproducente en contextos académicos. Sus hallazgos indican que el humor autodepreciativo del instructor y las referencias a experiencias compartidas con los estudiantes resultan más efectivos.

Wanzer et al. (2010) investigaron específicamente el uso de monólogos humorísticos en la enseñanza, encontrando que esta metodología no solo mejora la atención y participación estudiantil, sino que también facilita la comprensión de conceptos complejos mediante analogías y metáforas accesibles.

Brecha en el Conocimiento Actual

A pesar de los avances en ambas áreas, existe una notable ausencia de investigación que combine específicamente la IA generativa con la creación de monólogos educativos. Los estudios previos han explorado separadamente la efectividad del humor en la educación y las capacidades de la IA para generar contenido didáctico, pero no han investigado sistemáticamente el potencial de diferentes sistemas de IA para crear guiones de monólogos educativos efectivos.

Además, la literatura carece de evaluaciones comparativas entre diferentes sistemas de IA generativa para tareas pedagógicas específicas, particularmente en formatos innovadores como el stand-up educativo. Esta brecha representa una oportunidad significativa para contribuir al conocimiento sobre nuevas metodologías de enseñanza asistidas por tecnología.

Justificación del Estudio

La presente investigación aborda esta brecha mediante la exploración comparativa de las capacidades de dos sistemas de IA generativa (Claude y ChatGPT) para diseñar guiones de monólogos educativos en el contexto de la educación superior en

Pedagogía de la Informática. El estudio evalúa la calidad de los guiones producidos según criterios pedagógicos preestablecidos y analiza su efectividad percibida por estudiantes universitarios.

1.2 Preguntas de Investigación y Objetivos

Este estudio se guía por las siguientes preguntas de investigación: ¿En qué medida cumplen los guiones de monólogos educativos generados por IA con los criterios de calidad establecidos para este tipo de recursos pedagógicos? ¿Existen diferencias significativas entre los guiones producidos por diferentes sistemas de IA generativa en cuanto a efectividad educativa percibida? ¿Cuál es la percepción de los estudiantes sobre el aprendizaje logrado a través de monólogos educativos generados por IA?

El objetivo principal es evaluar comparativamente la efectividad de guiones de monólogos educativos generados por dos sistemas de IA generativa diferentes, validados por expertos y presentados a estudiantes universitarios, utilizando métricas específicas de aprendizaje y satisfacción. Los objetivos específicos incluyen: (1) desarrollar y validar una rúbrica específica para evaluar guiones de monólogos educativos tipo stand-up, (2) comparar la calidad de los guiones generados por Claude y ChatGPT según criterios pedagógicos establecidos, y (3) analizar las percepciones estudiantiles sobre la efectividad de ambos tipos de guiones para el aprendizaje en áreas específicas de la informática educativa.

2. Materiales y Métodos

2.1 Diseño de la investigación

Se implementó un diseño cuasi-experimental comparativo con mediciones post-test para evaluar la efectividad de los guiones generados por dos sistemas de IA diferentes. La investigación se desarrolló en una universidad pública ecuatoriana durante el segundo semestre del año académico 2022-2023, con una duración total de cuatro meses.

2.2 Participantes

La muestra estuvo constituida por 40 estudiantes (23 mujeres y 17 hombres) de primer semestre de la carrera de Pedagogía de la Informática, seleccionados mediante muestreo intencional no probabilístico, representando la totalidad de la población disponible. La edad promedio fue de 19.4 años ($DE = 1.2$).

Adicionalmente, participaron 5 estudiantes de semestres superiores pertenecientes al semillero de investigación (3 mujeres, 2 hombres, edad promedio 21.6 años), quienes actuaron como intérpretes de los monólogos tras dar su consentimiento informado. Para la validación de los guiones participaron 3 expertos: un especialista en artes escénicas con 15 años de experiencia, un pedagogo con doctorado en educación y 12 años de experiencia universitaria, y un experto en tecnología educativa con 10 años de experiencia en diseño instruccional.

2.3 Procedimiento

La investigación se realizó en base a las siguientes fases que se muestran:

Fase 1: Desarrollo y validación de la rúbrica de evaluación

Se diseñó una rúbrica específica para evaluar guiones de monólogos educativos tipo stand-up, considerando criterios pedagógicos y de comunicación efectiva. El proceso de validación incluyó:

Validación de contenido: Los tres expertos evaluaron independientemente la pertinencia, claridad y exhaustividad de cada criterio utilizando una escala de 4 puntos (1=no pertinente, 4=muy pertinente). Se calculó el Índice de Validez de Contenido (IVC) para cada ítem, obteniendo valores entre 0.85 y 1.00 (media = 0.94), todos superiores al criterio mínimo de 0.80.

Prueba piloto: La rúbrica se aplicó a 8 guiones de monólogos educativos creados previamente por estudiantes de cursos superiores. Esta prueba reveló la necesidad de ajustar los descriptores de dos criterios para mayor claridad.

Confiabilidad inter-evaluador: Los tres expertos evaluaron independientemente los mismos 5 guiones de prueba. Se calculó el Coeficiente de Correlación Intraclass (CCI = 0.91, IC 95%: 0.84-0.96), indicando alta concordancia entre evaluadores.

Consistencia interna: Se calculó el coeficiente alfa de Cronbach ($\alpha = 0.89$), indicando alta consistencia interna de la rúbrica.

Fase 2: Generación de guiones

- Primero se definieron seis temáticas específicas relacionadas en las áreas de: Innovación, TICs, Pedagogía, Programación, Robótica Educativa e Informática.

- A continuación, se elaboraron prompts detallados en base a requerimientos para cada sistema de IA (Claude y ChatGPT), incluyendo la rúbrica de evaluación como guía para la generación de contenidos, rubrica de evaluación que fue validada por experto docente de la carrera de Pedagogía de las Artes y Humanidades, incluyendo: Contexto específico del público objetivo, La rúbrica de evaluación como guía, Extensión aproximada (1500 palabras), Criterios de humor apropiado para contexto académico, Objetivos de aprendizaje específicos por temática

- Se solicitó a cada sistema la creación de 6 guiones (uno por temática), resultando en 12 guiones totales para evaluación.

Fase 3: Validación por expertos

- Los 12 guiones generados fueron codificados y presentados a los expertos de manera ciega (sin identificar el sistema generador). Cada experto evaluó todos los guiones utilizando la rúbrica validada ver tabla 1. Se seleccionaron los dos guiones mejor evaluados de cada sistema (puntuación $\geq 45/60$) para la fase experimental.

Fase 4: Preparación e interpretación

- Para este experimento los estudiantes del semillero de investigación recibieron los guiones seleccionados sin conocer qué sistema de Inteligencia artificial generativa los había generado.



• Se realizaron cuatro sesiones de ensayo bajo la supervisión del experto en artes escénicas para garantizar una interpretación adecuada para ejecutarla con el público objetivo, enfocándose en: Técnicas de presentación tipo stand-up, manejo del tiempo y pausas, interacción con audiencia, uso apropiado del humor

• Los monólogos fueron presentados ante los 40 estudiantes de primer semestre de la carrera de Pedagógica de Informática en dos sesiones diferentes, identificados simplemente como “Guion X” (Claude) y “Guion Y” (ChatGPT).

Fase 5: Evaluación y recolección de datos

• Posterior a cada presentación, los estudiantes de primer semestre completaron una encuesta de satisfacción y evaluación del aprendizaje recibido por los monologuistas.

• La encuesta incluyó ítems cerrados (escala 1-10) para evaluar aspectos generales y aprendizaje por áreas temáticas topadas en el monólogo, así como preguntas abiertas y comparativas, La encuesta incluyó:

* Ítems cerrados con escala Likert 1-10 para aspectos generales

* Ítems específicos para aprendizaje percibido por áreas temáticas

* Preguntas abiertas sobre aspectos valorados

* Preguntas comparativas directas entre ambos guiones.

2.4 Instrumentos

Rúbrica de evaluación de guiones: Instrumento validado por experto que evalúa seis criterios: Humor y Enganche, Relevancia del Mensaje, Uso del Lenguaje, Claridad y Coherencia, Interacción con el Público, y Reflexión Final. Cada criterio se califica en una escala que va de 1-10 puntos. Como se muestra en la siguiente tabla:

Rango de Calificación para la Validación del Guion

- Rango de 40-50 puntos: Guion completamente factible y altamente recomendado para aplicación en el aprendizaje de los estudiantes.

- Rango de 30-39 puntos: Guion aceptable, requiere algunos ajustes menores para mejorar su eficacia y alineación con los objetivos de aprendizaje.

Tabla 1. Rúbrica de Evaluación de Guiones de Monólogos Educativos de Tipo Stand Up

Fuente: Los autores.

Criterio	8-10	5-7	1-4
Humor y Enganche	El guion utiliza humor de manera efectiva, enganchando al público desde el inicio y manteniendo el interés durante todo el monólogo.	El guion tiene algunos elementos humorísticos, pero no siempre son efectivos para captar la atención o mantenerla.	El humor es escaso o poco efectivo, y no logra captar ni mantener el interés del público.
Relevancia del Mensaje	El mensaje del monólogo es relevante y significativo, presentando un tema educativo de manera que invita a la reflexión y aprendizaje.	El mensaje es algo relevante, aunque hay partes que no están claramente conectadas con el tema educativo principal.	El mensaje no es relevante o se pierde entre otros elementos del monólogo, dificultando el aprendizaje.
Uso del Lenguaje	El lenguaje utilizado es adecuado, comprensible y conecta con el público objetivo, favoreciendo la cercanía y la claridad del mensaje.	El lenguaje es comprensible, aunque en algunas partes resulta complicado o distante del público objetivo.	El lenguaje es inadecuado o demasiado complejo, lo que dificulta la comprensión y conexión con el público
Claridad y Coherencia	La estructura del guion es clara, lógica y fácil de seguir, permitiendo que el público comprenda completamente el mensaje.	La estructura es entendible, aunque presenta algunas partes confusas que dificultan la comprensión.	La estructura es desordenada y confusa, lo que impide una buena comprensión del mensaje.
Interacción con el Público	El guion incluye momentos de interacción que fomentan la participación del público y refuerzan el aprendizaje de manera efectiva.	El guion tiene algunos momentos de interacción, pero no son completamente efectivos para involucrar al público.	No hay interacción con el público o es muy limitada, reduciendo el impacto del monólogo en el aprendizaje.
Reflexión Final	El guion incluye una reflexión final bien estructurada que ayuda a los estudiantes a consolidar lo aprendido de manera significativa, en base a los ejes de: Innovación, Tics, Pedagogía, Programación, Robótica Educativa e Informática.	La reflexión final está presente, pero no está completamente desarrollada o no es efectiva para consolidar el aprendizaje en base a los ejes de: Innovación, Tics, Pedagogía, Programación, Robótica Educativa e Informática	No hay una reflexión final o es demasiado superficial como para tener un impacto en el aprendizaje

- Rango de 20-29 puntos: Guion requiere ajustes importantes, se recomienda revisión completa antes de ser aplicado.
- Rango de 0-19 puntos: Guion no recomendado, no cumple con los estándares básicos para ser utilizado como herramienta educativa.

Encuesta de satisfacción y aprendizaje: Instrumento diseñado para esta investigación que evalúa la percepción de los estudiantes sobre diversos aspectos de los monólogos y el aprendizaje adquirido en las seis áreas temáticas, utilizando una escala de 1-10 y preguntas abiertas.

Instrumento estructurado que incluye:

- Datos demográficos: edad, género, experiencia previa con IA
- Evaluación de aspectos generales (5 ítems, escala 1-10): entretenimiento, claridad, conexión, originalidad, calidad
- Aprendizaje percibido por áreas (6 ítems, escala 1-10): una por cada área temática
- Preguntas comparativas: preferencias directas entre guiones
- Preguntas abiertas: aspectos más valorados y conceptos aprendidos

La encuesta fue piloteada con 10 estudiantes de semestres superiores para verificar claridad y tiempo de respuesta (15-20 minutos).

2.5 Análisis de datos

Para esto se realizaron análisis descriptivos (medias, desviaciones estándar, frecuencias y porcentajes) e inferenciales (prueba t para muestras relacionadas, tamaño del efecto d de Cohen) para comparar las evaluaciones de los guiones generados por ambos sistemas de IA. Las respuestas a las preguntas abiertas fueron analizadas mediante análisis de contenido temático para identificar patrones que puedan ser recurrentes.

Las técnicas estadísticas incluyeron:

- Prueba t para muestras relacionadas: comparación de puntuaciones medias entre guiones
- Cálculo del tamaño del efecto (d de Cohen): magnitud práctica de las diferencias
- Intervalos de confianza al 95%: precisión de las estimaciones de diferencias
- Prueba de chi-cuadrado: análisis de preferencias categóricas
- Análisis de contenido temático: procesamiento de respuestas abiertas mediante codificación inductiva

El análisis estadístico se realizó con SPSS v.28, estableciendo un nivel de significancia $\alpha = 0.05$. Para las respuestas abiertas, dos investigadores realizaron codificación independiente, resolviendo discrepancias mediante discusión y consenso.

3. Resultados y Discusión

3.1 Validación de expertos

La evaluación de los guiones por parte de los expertos mostró que ambos sistemas de Inteligencia artificial generativa fueron capaces de generar guiones considerados aceptables según la rúbrica establecida. En la tabla 2 presenta las puntuaciones medias y desviaciones estándar otorgadas por los expertos a los guiones seleccionados para su implementación.

Nota aclaratoria: Aunque la rúbrica establece rangos de calidad donde “40-50 puntos” corresponde a un “Guion completamente factible y altamente recomendado”, los expertos evaluadores determinaron que puntuaciones superiores a 50 puntos indican un nivel excepcional de calidad, manteniendo la categoría

Tabla 2. Rúbrica de Evaluación de Guiones de Monólogos Educativos de Tipo Stand Up
Fuente: Los autores.

Criterio evaluado	Guion X (Claude)	Guion Y (ChatGPT)	Diferencia	ICP 95%
Humor y Enganche	8.7 (DE= 0,58)	7.3 (DE= 0.64)	+1.4	[0.8 , 2.0]
Relevancia del Mensaje	9.0 (DE= 0,50)	8.3 (DE= 0.57)	+0.7	[0.3 , 1.1]
Uso del Lenguaje	8.7 (DE= 0,55)	7.7 (DE= 0.61)	+1.0	[0.5 , 1.5]
Claridad y Coherencia	9.3 (DE= 0,29)	8.0 (DE= 0.53)	+1.3	[0.9 , 1.7]
Interacción con el Público	8.3 (DE= 0,65)	6.7 (DE= 0.76)	+1.6	[0.9 , 2.3]
Reflexión Final	9.0 (DE= 0,41)	8.0 (DE= 0.48)	+1.0	[0.6 , 1.4]
Puntuación total	53.0/60	46.0/60	+7.0	[4.2 , 9.8]

de “altamente recomendado” pero con mérito adicional. Esta extensión del rango superior permite una mejor discriminación entre guiones de alta calidad, sin modificar los umbrales inferiores de aceptabilidad.

Los resultados de la validación indican que el guion generado por Claude obtuvo una valoración superior en todos los criterios evaluados, con diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.01$) en cada dimensión. Las diferencias más pronunciadas se observaron en “Interacción con el Público” (+1.6 puntos, IC 95%: [0.9, 2.3]) y “Humor y Enganche” (+1.4 puntos, IC 95%: [0.8, 2.0]), sugiriendo ventajas específicas en elementos comunicativos y de engagement.





3.2 Evaluación de los estudiantes: Aspectos generales

Los datos de la evaluación por parte de los 40 estudiantes revelaron una tendencia consistente favorable hacia el Guion X (Claude) en todas las dimensiones evaluadas, como se presenta en la Tabla 3.

El análisis estadístico revela diferencias significativas entre ambos guiones en todas las dimensiones evaluadas. Los tamaños del efecto observados ($d = 0.74-0.83$) indican diferencias de magnitud grande según los criterios de Cohen, sugiriendo no solo significancia estadística sino también relevancia práctica y pedagógica.

La Figura 1 presenta los resultados de la evaluación por parte de los 40 estudiantes, mostrando una clara tendencia favorable

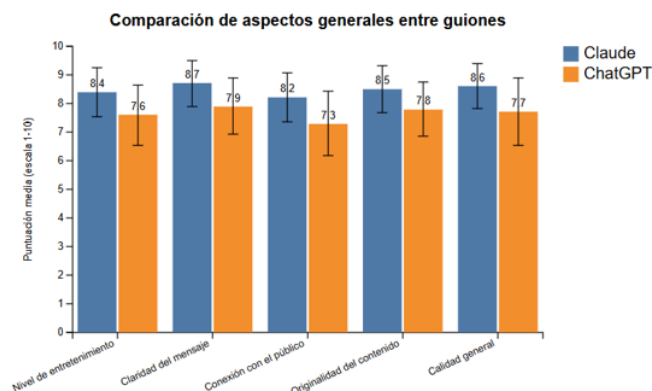


Figura 1. Comparación de las puntuaciones medias y desviaciones estándar en aspectos generales.
Fuente: Los autores.

Tabla 3. Puntuaciones medias, desviaciones estándar e intervalos de confianza para aspectos generales
Fuente: Los autores.

Aspecto	Guion X (Claude)	Guion X (ChatGPT)	Diferencia	ICP 95%	D de Cohen	p
Nivel de entretenimiento	8.4 (DE = 0.85)	7.6 (DE = 1.05)	+0.8	[0.4, 1.2]	0.77	<0.001
Claridad del mensaje	8.7 (DE = 0.79)	7.9 (DE = 0.98)	+0.8	[0.4, 1.2]	0.83	<0.001
Conexión con el público	8.2 (DE = 0.86)	7.3 (DE = 1.12)	+0.9	[0.5, 1.3]	0.83	<0.001
Originalidad del contenido	8.5 (DE = 0.82)	7.8 (DE = 0.95)	+0.7	[0.3, 1.1]	0.74	<0.001
Calidad general	8.6 (DE = 0.79)	7.7 (DE = 1.18)	+0.9	[0.5, 1.3]	0.79	<0.001
Promedio general	8.48 (DE = 0.68)	7.66 (DE = 0.89)	+0.82	[0.52, 1.12]	0.79	<0.001

hacia el Guion X (Claude) en todos los aspectos evaluados.

El análisis estadístico revela diferencias significativas entre ambos guiones. El Guion X (Claude) recibió puntuaciones superiores en todas las dimensiones evaluadas, con diferencias particularmente pronunciadas en “Conexión con el público” ($M = 8.2$, $DE = 0.86$ vs $M = 7.3$, $DE = 1.12$; $t(39) = 4.87$, $p < 0.001$, $d = 0.83$) y “Calidad general” ($M = 8.6$, $DE = 0.79$ vs $M = 7.7$, $DE = 1.18$; $t(39) = 4.53$, $p < 0.001$, $d = 0.79$). Estos resultados indican un tamaño del efecto grande, según los criterios de Cohen, lo que sugiere diferencias no solo estadísticamente significativas sino también pedagógicamente relevantes.

3.3 Evaluación de los estudiantes: Aprendizaje por áreas temáticas

Respecto al aprendizaje percibido en las seis áreas temáticas, también se observó una ventaja consistente del Guion X (Claude), como se muestra en la Tabla 4.

El análisis estadístico de estos datos revela hallazgos significativos. La diferencia más notable se observa en el área de “Pedagogía”, donde el Guion X (Claude) supera significativamente al Guion Y (ChatGPT) con una diferencia de 1.3 puntos y un tamaño del efecto grande ($d = 0.91$). Esta diferencia es especialmente relevante dado que los participantes

Tabla 4. Puntuaciones medias, desviaciones estándar y análisis comparativo del aprendizaje percibido por áreas temáticas.
Fuente: Los autores.

Área Temática	Guion X (Claude)	Guion Y (ChatGPT)	Diferencia	d de Cohen	p
Innovación	8.8 (DE= 0.92)	8.1 (DE= 1.14)	+0.7	0.62	<0.01
TICs	8.7 (DE= 0.83)	8.3 (DE= 0.95)	+0.4	0.41	<0.05
Pedagogía	8.9 (DE= 0.76)	7.6 (DE= 1.42)	+1.3	0.91	<0.001
Programación	8.2 (DE= 0.88)	7.9 (DE= 0.97)	+0.3	0.35	<0.05
Robótica Educativa	8.3 (DE= 0.94)	7.8 (DE= 1.05)	+0.5	0.48	<0.01
Informática General	8.5 (DE= 0.87)	8.0 (DE= 1.03)	+0.5	0.49	<0.01
Promedio por Áreas	8.57 (DE= 0.72)	7.95 (DE= 0.58)	+0.62	0.56	<0.001

son estudiantes de Pedagogía de la Informática, lo que sugiere que el guion generado por Claude logró conectar de manera más efectiva con los conceptos fundamentales de su disciplina. Las áreas de “Innovación” ($d = 0.62$) y “TICs” ($d = 0.41$) también muestran diferencias considerables a favor del Guion X, con tamaños del efecto moderados, lo que refuerza la tendencia general observada.

3.4 Preferencias comparativas

La evaluación directa de preferencias por parte de los estudiantes refuerza los resultados cuantitativos anteriores. El 70% ($n = 28$) indicó que el Guion X (Claude) fue más efectivo para su aprendizaje, frente al 20% ($n = 8$) que prefirió el Guion Y (ChatGPT) y un 10% ($n = 4$) que los consideró igualmente efectivos ($\chi^2 = 27.2$, $p < 0.001$). Este patrón se repite en las dimensiones de entretenimiento (62.5% vs 25%, $\chi^2 = 18.4$, $p < 0.001$) y claridad (65% vs 22.5%, $\chi^2 = 21.6$, $p < 0.001$), siempre favoreciendo al Guion X con diferencias estadísticamente significativas.

3.5 Análisis de respuestas abiertas

Para el **Guion X (Claude)**, los estudiantes valoraron especialmente cuatro aspectos clave que ejemplifican su enfoque pedagógico distintivo:

1. Contextualización del humor: Los elementos humorísticos surgían orgánicamente de situaciones reconocibles para los estudiantes. Como expresó un participante:

“El humor no parecía forzado, sino que surgía naturalmente de situaciones relacionadas con la informática que todos hemos vivido.” Este enfoque representa lo que Garner (2020) denomina “humor pedagógicamente relevante”, que establece conexiones significativas con el contenido académico.

2. Ejemplos situados en la experiencia estudiantil: Claude demostró capacidad para relacionar conceptos abstractos con experiencias cotidianas. Extracto representativo del guion:

“Imaginen que están programando como quien prepara una receta. No se trata solo de echar ingredientes al azar; es entender que cada línea de código, como cada ingrediente, cumple una función específica y se relaciona con el todo. Cuando comprendemos esta relación, dejamos de memorizar comandos para empezar a ‘pensar en código’.”

3. Estrategias de interacción auténticas Las preguntas propuestas fueron percibidas como genuinas. Ejemplo del guion:

“¿Cuántos de ustedes han sentido esa frustración cuando no encuentran el error en su código? ¿Ven ese momento como un fracaso o como parte del proceso de aprendizaje? [pausa para respuestas] Interesante... la robótica educativa nos enseña precisamente que el error es información valiosa, no un callejón sin salida.”

4. Estructura metacognitiva: Promovía reflexión sobre el propio aprendizaje:

“Lo fascinante de la pedagogía informática no es solo enseñar a usar herramientas, sino desarrollar una forma de pensar que conecta la lógica computacional con la creatividad humana. Lo que hemos explorado hoy no son solo conceptos técnicos, sino formas de construir puentes entre el pensamiento algorítmico y las necesidades educativas reales.”

Por su parte, el **Guion Y (ChatGPT)** mostró fortalezas diferentes, siendo más valorado por aspectos como:

1. Precisión informativa: *“Proporcionaba datos interesantes sobre la historia de la informática educativa, fechas y referencias que complementaban la explicación.”*

2. Estructura didáctica convencional: *“La organización temática facilitaba seguir el hilo del monólogo, con una introducción clara, desarrollo y conclusión.”*

3. Manejo adecuado de terminología: *“Usaba términos técnicos pero los explicaba bien, definiendo conceptos complejos antes de aplicarlos.”*

Estos hallazgos sugieren que mientras ChatGPT tiende a priorizar la estructura didáctica convencional y la precisión informativa, Claude logra una mayor integración de elementos pedagógicos avanzados como el aprendizaje situado, la metacognición y la construcción de relevancia personal para el estudiante.

3.6 Discusión

Los resultados de la investigación revelan patrones significativos sobre las capacidades de dos sistemas de Inteligencia artificial generativa para crear contenido educativo efectivo en formato de monólogo stand-up. Más allá de las diferencias cuantitativas observadas, es fundamental profundizar en los factores subyacentes que explican la mayor efectividad pedagógica del sistema Claude con respecto a ChatGPT.

3.6.1 Arquitectura narrativa y principios pedagógicos

El análisis detallado de los guiones sugiere que Claude integra de manera más efectiva principios pedagógicos contemporáneos en su estructura narrativa. Tres elementos fundamentales se destacan:

1. Aprendizaje situado: Claude construye sistemáticamente puentes entre conceptos abstractos y experiencias concretas. Por ejemplo, al explicar algoritmos, utiliza metáforas como “la receta de cocina familiar que se va perfeccionando con cada generación”, estableciendo conexión con experiencias previas de los estudiantes. Este enfoque refleja lo que Lave y Wenger (1991) denominan “cognición situada”, donde el aprendizaje se contextualiza en prácticas auténticas.

2. Andamiaje cognitivo: El guion de Claude implementa una progresión cuidadosa que construye comprensión paso a paso. Comienza con analogías familiares, avanza hacia definiciones formales, y culmina con aplicaciones complejas.

Este enfoque sigue el principio de “andamiaje” propuesto por Bruner (1978), proporcionando apoyos temporales que se retiran gradualmente a medida que aumenta la competencia del estudiante.

3. Interacción dialógica: A diferencia del enfoque más expositivo de ChatGPT, Claude incorpora elementos de diálogo socrático, planteando preguntas que invitan a la reflexión crítica.

Estas preguntas no son meramente retóricas, sino que crean espacios cognitivos para que los estudiantes construyan conexiones personales con el material.

Estos elementos no aparecen como componentes aislados, sino integrados en una estructura narrativa coherente que mantiene el humor como vehículo para el aprendizaje, no como mero adorno.

3.6.2 Factores tecnológicos explicativos

Las diferencias observadas pueden atribuirse a variaciones en las arquitecturas de entrenamiento y procesamiento de instrucciones de ambos sistemas. Claude demostró mayor capacidad para mantener coherencia narrativa y contextualización educativa, mientras que ChatGPT mostró fortalezas en estructura didáctica convencional.

Como señalan Kasneci et al. (2023), los sistemas de IA generativa muestran fortalezas variables según el dominio y tipo de tarea, lo que sugiere que no existe una superioridad generalizable de un sistema sobre otro, sino aptitudes diferenciadas para aplicaciones específicas.

3.6.3 Implicaciones pedagógicas

Los hallazgos de este estudio tienen importantes implicaciones para la práctica educativa:

1. Complementariedad con la labor docente: Los monólogos generados por IA pueden servir como punto de partida para que los educadores desarrollen materiales didácticos innovadores. Sin embargo, el valor añadido del criterio pedagógico humano sigue siendo insustituible para adaptar estos contenidos a contextos específicos.

2. Personalización del aprendizaje: La capacidad de generar rápidamente contenido educativo en formatos atractivos abre posibilidades para personalizar materiales según las necesidades e intereses específicos de diferentes grupos de estudiantes.

3. Nuevos formatos pedagógicos: El éxito del formato monólogo tipo stand-up sugiere que existen oportunidades para explorar formatos educativos no convencionales que combinen entretenimiento y rigor académico.

3.6.4 Limitaciones del estudio

Es importante reconocer varias limitaciones que contextualizan los resultados:

1. Tamaño y homogeneidad de la muestra: Con 40 participantes, todos de la misma carrera y universidad, los resultados pueden no ser generalizables a poblaciones más amplias o diversas.

2. Sesgo de familiaridad: Los estudiantes pueden tener diferentes niveles de exposición previa a sistemas de IA, lo que podría influir en sus percepciones.

3. Subjetividad en la percepción del humor: La efectividad del humor es altamente contextual y culturalmente dependiente, lo que limita la generalización de estos hallazgos a otros contextos culturales.

4. Variables no controladas: Factores como la habilidad interpretativa de los estudiantes que presentaron los monólogos o las condiciones específicas de presentación pueden haber influido en los resultados.

5. Temporalidad de la tecnología: Dado el rápido avance de los sistemas de IA, es probable que las capacidades de ambos sistemas evolucionen significativamente en corto tiempo, lo que podría alterar los resultados en estudios futuros.

Estas limitaciones, lejos de invalidar los hallazgos, ofrecen direcciones valiosas para investigaciones futuras que podrían abordar aspectos como el impacto a largo plazo en el aprendizaje, la evaluación objetiva de conocimientos adquiridos, o la comparación con contenido generado enteramente por humanos.

4. Conclusiones

Este trabajo de investigación demuestra el potencial de la Inteligencia artificial generativa como una herramienta para crear guiones para monólogos educativos a nivel de educación universitaria.

Los hallazgos sugieren que tanto las Inteligencia artificial generativas Claude como ChatGPT fueron capaces de producir guiones considerados viables y recomendables por todos los criterios establecidos, aunque había diferencias notables en la efectividad percibida de cada sistema.

Los expertos y estudiantes atribuyeron consistentemente mejores calificaciones a los guiones generados por Claude, especialmente en las áreas de conexión emocional, claridad del mensaje y posibilidad de generar reflexión profunda en disciplinas pedagógicas. Estas diferencias implican que, al elegir herramientas de IA para la generación de contenido educativo, los educadores pueden tener que tener en cuenta las fortalezas particulares de cada sistema en relación con sus objetivos de enseñanza.

La respuesta positiva de los estudiantes hacia los monólogos educativos generados (el 90% recomendaría su uso en otros cursos) demuestra la efectividad de este enfoque metodológico como una adición a las técnicas de enseñanza tradicionales.

Un estilo de monólogo de comedia, cuando está bien elaborado, tiene el potencial de combinar efectivamente el humor con el aprendizaje serio, mejorando la comprensión y retención de conceptos difíciles por parte de los estudiantes.

En base a los resultados de las encuestas se puede decir que en términos de aspectos generales, el Guion X recibió puntuaciones medias superiores en todos los criterios evaluados.

La diferencia más significativa se pudo observar en “Conexión con el público” ($M = 8.2$ vs $M = 7.3$, $d = 0.83$) y “Calidad general” ($M = 8.6$ vs $M = 7.7$, $d = 0.79$), ambas con un tamaño del efecto considerado grande ($d > 0.8$).

Dentro de la evaluación que se realizó en el ‘Aprendizaje por áreas temáticas’, la diferencia más notable se pudo observar

en el área de “Pedagogía”, donde el Guion X (Claude) superó significativamente al Guion Y (ChatGPT) con una diferencia marcada de 1.3 puntos y un tamaño del efecto grande ($d = 0.91$). Las áreas de “Innovación” y “TICs” también mostraron diferencias considerables a favor del Guion X, aunque con tamaños del efecto moderados.

Los resultados del estudio pueden ser útiles para los profesores, especialistas en diseño instruccional y desarrolladores de sistemas de Inteligencia artificial. Para los docentes, proporciona una herramienta metodológica innovadora que puede enriquecer sus prácticas de enseñanza, notablemente en aquellos casos donde el humor contextualizado puede ayudar a comprender conceptos abstractos. Para los diseñadores, resalta áreas particulares que los sistemas existentes descuidan.

Esta investigación propone a futuro el uso de nuevas herramientas y tecnologías de IA como sistemas emergentes para evaluar las capacidades de sistemas de IA más recientes (GPT-4, Bard, LLaMA 2, PaLM) y herramientas especializadas en educación conforme estén disponibles, la IA multimodal: Investigar sistemas que combinen generación de texto con imágenes, audio y video para crear contenido educativo más rico y diverso, la personalización avanzada: Explorar sistemas de IA que puedan adaptar automáticamente el estilo, humor y contenido según perfiles individuales de estudiantes o características grupales específicas.

Este estudio representa un primer paso en la exploración sistemática del potencial de la IA generativa para revolucionar la creación de contenido educativo innovador. Los resultados sugieren que estamos en el umbral de una nueva era donde la tecnología puede amplificar significativamente la creatividad pedagógica, permitiendo a los educadores acceder a herramientas poderosas para crear experiencias de aprendizaje más atractivas y efectivas. Sin embargo, los hallazgos también subrayan que la tecnología por sí sola no garantiza la calidad educativa. La supervisión pedagógica experta, la adaptación contextual y la evaluación continua siguen siendo elementos insustituibles para asegurar que las innovaciones tecnológicas se traduzcan en mejoras reales del aprendizaje estudiantil.

Los hallazgos de este estudio abren múltiples líneas de investigación prometedoras que ampliarían significativamente el conocimiento en esta área emergente. Se recomienda desarrollar estudios longitudinales que evalúen el impacto a largo plazo de los monólogos educativos generados por IA en la retención de conocimientos y el rendimiento académico durante semestres completos.

La investigación se beneficiaría de muestras más diversas que incluyan diferentes carreras, niveles educativos y contextos culturales para evaluar la generalización de estos hallazgos más allá de la Pedagogía de la Informática. Asimismo, resulta esencial explorar nuevos géneros discursivos como debates estructurados, simulaciones históricas interactivas, storytelling educativo y dramatizaciones científicas para determinar la



versatilidad de la IA generativa en formatos pedagógicos diversos. Finalmente, la rápida evolución tecnológica demanda investigaciones con herramientas emergentes de IA como GPT-4, sistemas multimodales que integren texto-imagen-audio, y plataformas especializadas en educación, permitiendo comparaciones actualizadas de capacidades y la identificación de nuevas oportunidades para la innovación pedagógica asistida por inteligencia artificial.

Agradecimientos

Agradecimiento a estudiantes y docentes de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales de la Informática en Facultad de Educación de la Universidad Nacional de Chimborazo, así como a estudiantes del semillero de investigación de la Carrera.

Contribución de los autores

Christiam Xavier Nuñez Zavala: Conceptualización, Investigación, Software. **Jorge Noe Silva Castillo:** Metodología, Recursos, Análisis formal, Redacción – Diseño editorial. **Cristhy Nataly Jiménez Granizo:** Metodología, Validación, Redacción – Revisión y Edición, Supervisión. **Hernán Ramiro Pailiacho Yucta:** Conceptualización, Redacción – Borrador Original, Financiación

Conflictos de interés

Los autores no tienen conflictos de intereses.

Referencias bibliográficas

- Alcalá, H. C. (2008). Los monólogos. Algunas notas para su análisis. *Oralia: Análisis del Discurso Oral*, 11, 421–436.
- Anthropic. (2023). Claude 2.1: Introducing 200K context windows, reduced rates of model hallucination, and system prompts. Anthropic. <https://www.anthropic.com/news/claude-2-1>
- Bai, Y., Jones, A., Ndousse, K., Askell, A., Chen, A., DasSarma, N., Drain, D., Fort, S., Ganguli, D., Henighan, T., Joseph, N., Kadavath, S., Kernion, J., Conerly, T., El-Showk, S., Elhage, N., Hatfield-Dodds, Z., Hernandez, D., Hume, T., ... Kaplan, J. (2022). Training a helpful and harmless assistant with reinforcement learning from human feedback (arXiv:2204.05862). arXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2204.05862>
- Basulto-González, G., & Jorge-Hechavarría, R. (2018). El enfoque sociocultural-profesional en la formación de profesores. *Luz*, 17(4), 57–66.
- Berk, R. A. (2007). Humor as an instructional defibrillator: From triage to technique. *The Journal of Health Administration Education*, 24(2), 253–260. <https://www.ingentaconnect.com/content/aupha/jhae/2007/00000024/00000002/art00005>
- Brown, T. B., Mann, B., Ryder, N., Subbiah, M., Kaplan, J., Dhariwal, P., Neelakantan, A., Shyam, P., Sastry, G., Askell, A., Agarwal, S., Herbert-Voss, A., Krueger, G., Henighan, T., Child, R., Ramesh, A., Ziegler, D. M., Wu, J., Winter, C., & Amodei, D. (2022). Finetuned language models are zero-shot learners (arXiv:2109.01652). arXiv. <https://arxiv.org/abs/2109.01652>
- Bruner, J. (1978). The role of dialogue in language acquisition. In A. Sinclair, R. J. Jarvella, & W. J. M. Levelt (Eds.), *The child's conception of language* (pp. 241–256). Springer-Verlag.
- Comparato, D. (2014). De la creación al guión: Arte y técnica de escribir para cine y televisión. Simplísimo.
- Escrivá, V. M., García, P. S., & Navarro, M. D. F. (2002). Procesos cognitivos y emocionales predictores de la conducta prosocial y agresiva: La empatía como factor modulador. *Psicothema*, 14(2), 227–232.
- Garner, R. L. (2020). *Humor in pedagogy: How ha-ha can lead to aha! College Teaching*, 68(1), 48–57. <https://doi.org/10.1080/87567555.2019.1694072>
- González-Encinas, J., Saúl, L. Á., & García-Martínez, J. (2019). Revisión de la autocaracterización: Una técnica narrativa constructivista. *Acción Psicológica*, 16(1), 105–128. <https://doi.org/10.5944/ap.16.1.22192>
- Guilera, L. (2020). Anatomía de la creatividad. Marge Books.
- Henman, L. D. (2001). Humor as a coping mechanism: Lessons from POWs. *Humor*, 14(1), 83–94. <https://doi.org/10.1515/humr.14.1.83>
- Hernández Rosado, M., Lluesma Rojas, M. de la C., & De Veras Olivera, B. (2019). Hacia una comunicación eficaz. *Revista Cubana de Educación Superior*, 38(2). http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0257-43142019000200006
- Hernández-Calderón, K. A., & Lesmes-Silva, A. K. (2018). La escucha activa como elemento necesario para el diálogo. *Revista Convicciones*, 5(9), 83–87.
- Izquierdo, R. M. (2024). Evaluación de ChatGPT como asistente en el proceso de creación de un guion de cortometraje de ficción. *Revista de la Asociación Española de Investigación de la Comunicación*, 11(Especial), e07.

<https://doi.org/10.24137/raeic.11.e07>

- Kasneji, E., Sessler, K., Küchemann, S., Bannert, M., Dementieva, D., Fischer, F., Gasser, U., Groh, G., Günnemann, S., Hüllermeier, E., Krusche, S., Kutyniok, G., Michaeli, T., Nerdel, C., Pfeffer, J., Poquet, O., Sailer, M., Schmidt, A., Seidel, T., ... Kasneji, G. (2023). ChatGPT for good? On opportunities and challenges of large language models for education. *Learning and Individual Differences*, 103, 102274. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2023.102274>
- Kumar, V., Boulanger, D., Seanosky, J., Panés-Ruiz, K., Géraud, M., Lafontaine, W., & Kinshuk. (2023). Leveraging emotion detection in educational chatbots: A systematic review. *Journal of Educational Computing Research*, 61(2), 439–472. <https://doi.org/10.1177/07356331221123456>
- Lave, J., & Wenger, E. (1991). *Situated learning: Legitimate peripheral participation*. Cambridge University Press.
- Lo, C. K., Hew, K. F., & Chen, C. (2023). Toward a set of design principles for mathematics flipped classrooms: A synthesis of research in mathematics education. *Educational Research Review*, 39, 100504. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2023.100504>
- Morales-Chan, M. A. (2023). Explorando el potencial de ChatGPT: Una clasificación de prompts efectivos para la enseñanza. <https://biblioteca.galileo.edu/xmlui/handle/123456789/1348>
- Reyna Treviño, C. A. (2020). La autorregulación emocional y cognitiva a favor del aprendizaje. *Educando para Educar*, 38(septiembre 2019–febrero 2020), 109–120.
- Savage, B. M., Lujan, H. L., Thipparthi, R. R., & DiCarlo, S. E. (2017). Humor, laughter, learning, and health! A brief review. *Advances in Physiology Education*, 41(3), 341–347. <https://doi.org/10.1152/advan.00030.2017>
- Sullivan, M., Kelly, A., & McLaughlan, P. (2023). ChatGPT in higher education: Considerations for academic integrity and student learning. *Journal of Applied Learning & Teaching*, 6(1), 31–40. <https://doi.org/10.37074/jalt.2023.6.1.17>
- Uriol, D. D. S., & Cueva, J. J. C. (2022). Estrategias metodológicas para promover el pensamiento crítico en los estudiantes. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 6(3), Article 3. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i3.2434
- Veletsianos, G. (2012). How do learners respond to pedagogical agents that deliver social-oriented non-task messages? Impact on student learning, perceptions, and experiences. *Computers in Human Behavior*, 28(3), 749–756. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0747563211002032>
- Wanzer, M. B., Frymier, A. B., Wojtaszczyk, A. M., & Smith, T. (2006). Appropriate and inappropriate uses of humor by teachers. *Communication Education*, 55(2), 178–196. <https://doi.org/10.1080/03634520600566132>
- Motivation of High School Students. *Electronics*, 12(22), 4715. <https://doi.org/10.3390/electronics12224715>
- Cabascango Trávez, G. (2023). El uso de la realidad aumentada en la enseñanza de ciencias: Un enfoque integrador en educación secundaria. *Revista Científica Kosmos*, 2(1), 39–50. <https://doi.org/10.62943/RCK.V2N1.2023.43>
- Cabero Almenara, J., Vázquez Cano, E., Villota Oyarvide, W. R., & López Meneses, E. (2021). La innovación en el aula universitaria a través de la realidad aumentada. *Educare*, 25(3), 1–17. <https://doi.org/10.7440/res64.2018.03>
- Cabero-Almenara, J., Vázquez-Cano, E., Villota-Oyarvide, W. R., & López-Meneses, E. (2021). La innovación en el aula universitaria a través de la realidad aumentada. Análisis desde la perspectiva del estudiantado español y latinoamericano. *Revista Electrónica Educare*, 25(3), 1–17. <https://doi.org/10.15359/REE.25-3.1>
- Calderón Imbaquingo, Z. L., Sam Anlas, C. A., Hubel Solis, B., & Huancollo Quispe, D. (2024). Integración de realidad aumentada en la enseñanza de lenguaje en la educación superior: transformando la experiencia de aprendizaje. *Reincisol*, 3(6), 3390–3414. [https://doi.org/10.59282/reincisol.V3\(6\)3390-3414](https://doi.org/10.59282/reincisol.V3(6)3390-3414)
- Cárdenas Castellanos, J., Camacho Vázquez, M. R., Adaile Benítez, N. T., & Pérez Méndez, J. (2024). Realidad aumentada en educación universitaria. *Emerging Trends in Education*, 7(13), 117–128. <https://doi.org/10.19136/ETIE.A7N13.6300>
- Carrión, J., & Serrano, V. (2021). Revisión sistemática de literatura: características y funcionamiento respecto a los modelos BERT y SQuAD. *CEDAMAZ: Revista del Centro de Estudio y Desarrollo de la Amazonia*, 11(1), 79–86.
- Del Zulia, U., Luis, V., & Arredondo, A. L. (2020). Realidad Aumentada Móvil: Una estrategia pedagógica en el ámbito universitario. *Revista Técnica de Ingeniería de la Universidad del Zulia*, 43(3), 142–149. <https://doi.org/10.22209/rt.v43n3a04>
- Dengel, A., Iqbal, M. Z., Grafe, S., & Mangina, E. (2022). A review on augmented reality authoring toolkits for education. *Frontiers in Virtual Reality*, 3. <https://doi.org/10.3389/FRVIR.2022.798032>
- Geerlings-Batt, J., Tillett, C., Gupta, A., & Sun, Z. (2022). Enhanced visualisation of normal anatomy with potential use of augmented reality superimposed on three-dimensional printed models. *Micromachines*, 13(10), 1701. <https://doi.org/10.3390/MI13101701>



- Gonzalez, A. A., Lizana, P. A., Pino, S., Miller, B. G., & Merino, C. (2020). Augmented reality-based learning for the comprehension of cardiac physiology in undergraduate biomedical students. *Advances in Physiology Education*, 44(3), 314–322. <https://doi.org/10.1152/ADVAN.00137.2019>
- González Pérez, A., & Cerezo Cortijo, I. (2020). Implicaciones pedagógicas de la realidad aumentada para la mejora de la enseñanza de las ciencias en primaria. *Revista Interuniversitaria de Investigación En Tecnología Educativa*, 1–16. <https://doi.org/10.6018/riite.444961>
- González Vidal, I., Cebreiro López, B., & Casal Otero, L. (2021). Nuevas competencias digitales en estudiantes potenciadas con el uso de Realidad Aumentada. Estudio Piloto. RIED. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 24(1). <https://doi.org/10.5944/ried.24.1.27501>
- Grodotski, J., Müller, B. T., & Tekkaya, A. E. (2023). Introducing a general-purpose augmented reality platform for the use in engineering education. *Advances in Industrial and Manufacturing Engineering*, 6, 100116. <https://doi.org/10.1016/J.AIME.2023.100116>
- Handoyo, K. J., Wisnuwardana, C. J., Austen, A., & Permana, F. (2024). Molecule World: Enhancing chemistry education through web-based augmented reality using Assemblr. *Procedia Computer Science*, 245(C), 1249–1258. <https://doi.org/10.1016/J.PROCS.2024.10.354>
- Hernández, D., Bottner, E., Cataldo, F., & Zaragoza, E. (2021). Aplicación de Realidad Aumentada para Laboratorios de Química. *Educación Química*, 32(3), 30–37. <https://doi.org/10.22201/FQ.18708404E.2021.3.68129>
- Hurtado-Mazeyra, A., Condori-Yucra, N., Ponce-Alvarez, E., Limaymanta, C. H., & Suárez-Guerrero, C. (2024). Uso didáctico de la Realidad Aumentada en la Educación Infantil: Una revisión sistemática. *Revista Complutense de Educación*, 35(3), 515–528. <https://doi.org/10.5209/rced.85815>
- Jang, J., Ko, Y., Shin, W. S., & Han, I. (2021). Augmented Reality and Virtual Reality for Learning: An Examination Using an Extended Technology Acceptance Model. *IEEE Access*, 9, 6798–6809. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.3048708>
- Kamińska, D., Zwoliński, G., Laska-Leśniewicz, A., Raposo, R., Vairinhos, M., Pereira, E., Urem, F., Ljubić Hinić, M., Haamer, R. E., & Anbarjafari, G. (2023). Augmented Reality: Current and New Trends in Education. *Electronics (Switzerland)*, 12(16). <https://doi.org/10.3390/electronics12163531>
- Kaviyaraj, R., & Uma, M. (2021). A Survey on Future of Augmented Reality with AI in Education. Proceedings - International Conference on Artificial Intelligence and Smart Systems, ICAIS 2021, 47–52. <https://doi.org/10.1109/ICAIS50930.2021.9395838>
- Kaviyaraj, R., & Uma, M. (2022). Augmented Reality Application in Classroom: An Immersive Taxonomy. Proceedings - 4th International Conference on Smart Systems and Inventive Technology, ICSSIT 2022, 1221–1226. <https://doi.org/10.1109/ICSSIT53264.2022.9716325>
- Lancheros-Bohorquez, W. F., & Vesga-Bravo, G. J. (2024). Uso de la realidad aumentada, la realidad virtual y la inteligencia artificial en educación secundaria: una revisión sistemática. *Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación*, 14(1), 95–110. <https://doi.org/10.19053/UPTC.20278306.V14.N1.2024.17537>
- Leal Aragón, L. (2020). Producción de recursos didácticos para el aula de matemáticas de Secundaria con realidad aumentada. *Innovación Educativa*, 30, 185–198. <https://doi.org/10.15304/ie.30.6905>
- Lin, W., Lo, W. T., & Yueh, H. P. (2022). Effects of learner control design in an AR-based exhibit on visitors' museum learning. *PLOS ONE*, 17(10), e0274826. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0274826>
- Lucero Baldevenites, E. V. (2024). Transformando la educación: IA y realidades aumentadas y virtual en la formación docente. *European Public & Social Innovation Review*, 9, 1–16. <https://doi.org/10.31637/epsir-2024-854>
- Márquez Díaz, J. E., & Morales Espinosa, L. A. (2020). Realidad aumentada como herramienta de apoyo al aprendizaje de las funciones algebraicas y trascendentes. *Revista Educación En Ingeniería*, 15(29), 34–41. <https://doi.org/10.26507/rei.v15n29.1037>
- Martínez, J. O. (2024). La realidad aumentada y realidad virtual en la enseñanza matemática: educación inclusiva y rendimiento académico. *EduTec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 88(88), 62–76. <https://doi.org/10.21556/edutec.2024.88.3133>
- Martínez, O. M., Mejía, E., Ramírez, W. R., & Rodríguez, T. D. (2021). Incidencia de la realidad aumentada en los procesos de aprendizaje de las funciones matemáticas. *Información Tecnológica*, 32(3), 3–14. <https://doi.org/10.3390/electronics12163531>

org/10.4067/S0718-07642021000300003

- Masood, Z., Qabool, H., Fida, M., & Sukhia, R. H. (2024). Exploring the knowledge and awareness on applications of virtual reality and augmented reality technology among dental healthcare professionals – a cross-sectional survey. *Journal of the Pakistan Medical Association*, 74(4), S10–S16. <https://doi.org/10.47391/JPMA.AKU-9S-03>
- Menteclara, F., Roma, A., & Cecilia, M. (2022). La realidad virtual en escuelas hospitalarias. *Revista Científica Arbitrada de La Fundación MenteClara*, 7, 1–24. <https://doi.org/10.32351/rca.v7.290>
- Moreno Fuentes, E., Hidalgo Navarrete, J., Burgos Bolós, C., & Blanca de la Paz, S. de la. (2021). Aprendizaje integrado y colaborativo de ciencias a través de la realidad aumentada en educación infantil. *Etic@net: Revista Científica Electrónica de Educación y Comunicación en la Sociedad del Conocimiento*, 21(1), 214–229. <https://doi.org/10.30827/eticanet.v21i1.17012>
- Muzyleva, I., Yazykova, L., Gorlach, A., & Gorlach, Y. (2021). Augmented and virtual reality technologies in education. Proceedings - 2021 1st International Conference on Technology Enhanced Learning in Higher Education, TELE 2021, 99–103. <https://doi.org/10.1109/TELE52840.2021.9482568>
- Nadeem, M., Lal, M., Cen, J., & Sharsheer, M. (2022). AR4FSM: Mobile Augmented Reality Application in Engineering Education for Finite-State Machine Understanding. *Education Sciences*, 12(8), 555. <https://doi.org/10.3390/educsci12080555>
- Negi, S. K. (2024). Exploring the Impact of Virtual Reality and Augmented Reality Technologies in Sustainability Education on Green Energy and Sustainability Behavioral Change: A Qualitative Analysis. *Procedia Computer Science*, 236, 550–557. <https://doi.org/10.1016/J.PROCS.2024.05.065>
- Nevrelova, N., Korenova, L., Lavicza, Z., Bruzkova, N., & Schmid, A. (2024). Enhancing digital literacy in primary education through augmented reality. *Frontiers in Education*, 9, 1390491. <https://doi.org/10.3389/educ.2024.1390491>
- Nunes, M., Adão, T., Shahrabadi, S., Capela, A., Carneiro, D., Branco, P., Magalhães, L., Morais, R., & Peres, E. (2024). ARPocketLab—A Mobile Augmented Reality System for Pedagogic Applications. *Computers*, 13(6), 148. <https://doi.org/10.3390/computers13060148>
- Núñez Zavala, C. X., Isín Vilema, M. D., Jiménez Granizo, C. N., & Peñafiel Barros, G. O. (2023). Inteligencia artificial y realidad aumentada como herramientas innovadoras en el desarrollo de cuentos educativos. *Informática y Sistemas: Revista de Tecnologías de la Informática y las Comunicaciones*, 7(2), 87–95. <https://doi.org/10.33936/isrtic.v7i2.6156>
- Pabuçcu-Akış, A. (2024). Using innovative technology tools in organic chemistry education: bibliometric analysis. *Chemistry Teacher International*, 7(1), 141–156. <https://doi.org/10.1515/cti-2024-0055>
- Pérez-Muñoz, S., Castaño Calle, R., Morales Campo, P. T., & Rodríguez-Cayetano, A. (2024). A Systematic Review of the Use and Effect of Virtual Reality, Augmented Reality and Mixed Reality in Physical Education. *Information*, 15(9), 582. <https://doi.org/10.3390/info15090582>
- Radu, I., & Schneider, B. (2023). Designing augmented reality for makerspaces: Guidelines, lessons and mitigation strategies from 5+ years of AR educational projects. *Computers & Education: X Reality*, 2, 100026. <https://doi.org/10.1016/j.cexr.2023.100026>
- Real-Fernandez, A., Molina-Carmona, R., & Llorens-Largo, F. (2021). How suitable is for learners an autonomous, interactive and dynamic learning model? Proceedings of 2021 World Engineering Education Forum/Global Engineering Deans Council, WEEF/GEDC 2021, 617–623. <https://doi.org/10.1109/WEEF/GEDC53299.2021.9657378>
- Rebello, C. M., Deiró, G. F., Knuutila, H. K., Moreira, L. C. de S., & Nogueira, I. B. R. (2024). Augmented reality for chemical engineering education. *Education for Chemical Engineers*, 47, 30–44. <https://doi.org/10.1016/j.ece.2024.04.001>
- Ribič, L., & Devetak, I. (2024). Augmented reality in developing students' understanding of chemistry triplet: A systematic literature review. *Chemistry Teacher International*, 7(1), 157–172. <https://doi.org/10.1515/cti-2024-0060>
- Rivas Rebaque, B., Gértrudix Barrio, F., & Gértrudix-Barrio, M. (2021). Análisis sistemático sobre el uso de la realidad aumentada en Educación Infantil. *EduTec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 76, 53–73. <https://doi.org/10.21556/edutec.2021.76.2053>
- Rodrigues, R., & Pombo, L. (2024). The potential of a mobile augmented reality game in education for sustainability: Report and analysis of an activity with the EduCITY App. *Sustainability*, 16(21), 9357. <https://doi.org/10.3390/su16219357>
- Rodríguez López, M. (2022). Desarrollo del aprendizaje basado en proyectos con realidad aumentada en educación secundaria para mejorar rendimientos en el aula de música. *Artseduca*, 32, 135–146. <https://doi.org/10.6035/artseduca.6272>
- Sacoto, F., Guillen, V. M., & Hevia Artime, I. (2024). El aprendizaje del lenguaje, un motor de desarrollo: Revisión sistemática de literatura. *Praxis Pedagógica*,



- 24(36), 102–131. <https://doi.org/10.26620/uniminuto.praxis.24.36.2024.102-131>
- Salgado Reveles, M. A. (2023). Los efectos de la realidad virtual y la realidad aumentada en las actitudes hacia la ciencia en alumnos mexicanos de nivel primaria. *PAAKAT: Revista de Tecnología y Sociedad*, 13(25), 1–30. <https://doi.org/10.32870/pk.a13n25.804>
- Sánchez Hayman, L. H., Morales Tamayo, Y., & Trujillo Ronquillo, D. F. (2024). Revisión sistemática de literatura sobre la incidencia de la tecnología CNC en la Industria 4.0. *Revista Científica y Tecnológica UPSE*, 11(2), 145–155. <https://doi.org/10.26423/rctu.v11i2.801>
- Singh, S., Kaur, A., & Gulzar, Y. (2024). The impact of augmented reality on education: A bibliometric exploration. *Frontiers in Education*, 9, 1458695. <https://doi.org/10.3389/educ.2024.1458695>
- Tebes, G., Becker, P., Peppino, D., & Olsina, L. (2019, April). Especificación del modelo de proceso para una revisión sistemática de literatura. Proceedings of Curran Associates Publisher 2019. <https://www.researchgate.net/publication/333855959>
- Tene, T., Vique López, D. F., Valverde Aguirre, P. E., Orna Puente, L. M., & Vacacela Gomez, C. (2024). Virtual reality and augmented reality in medical education: An umbrella review. *Frontiers in Digital Health*, 6, 1365345. <https://doi.org/10.3389/fdgh.2024.1365345>
- Urbina López, M., Endara Estévez, M., Toapanta Mendoza, A., Guaras Pinango, M., & Quinchiguango Jitala, J. (2024). El uso de realidad aumentada en la enseñanza de ciencias naturales en educación básica. *Revista Científica Retos de La Ciencia*, 1(4), 224–238. <https://doi.org/10.53877/rc.8.19e.202409.18>
- Urresta-Yépez, R. F. (2024). Realidad aumentada en educación superior y el análisis de sus beneficios y desafíos. *Horizon Nexus Journal*, 2(2), 57–70. <https://doi.org/10.70881/hnj/v2/n2/39>
- Vera Mora, G. R., Sanz, C., Baldassarri, S., & Coma, T. (2023). Entornos virtuales de enseñanza y aprendizaje gamificados a la luz del concepto de presencia: Revisión sistemática de literatura. *Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología*, 33, e3. <https://doi.org/10.24215/18509959.33.e3>
- Volioti, C., Orovas, C., Sapounidis, T., Trachanas, G., & Keramopoulos, E. (2023). Augmented reality in primary education: An active learning approach in mathematics. *Computers*, 12(10), 207. <https://doi.org/10.3390/computers12100207>
- Voreopoulou, A., Mystakidis, S., & Tsinakos, A. (2024). Augmented reality escape classroom game for deep and meaningful English language learning. *Computers*, 13(1), 24. <https://doi.org/10.3390/computers13010024>
- Yaniawati, P., Sudirman, Mellawaty, Indrawan, R., & Mubarika, M. P. (2023). The potential of mobile augmented reality as a didactic and pedagogical source in learning geometry 3D. *Journal of Technology and Science Education*, 13(1), 4–22. <https://doi.org/10.3926/jotse.1661>
- Zhou, Z., Oveissi, F., & Langrish, T. (2024). Applications of augmented reality (AR) in chemical engineering education: Virtual laboratory work demonstration to digital twin development. *Computers & Chemical Engineering*, 188, 108784. <https://doi.org/10.1016/j.compchemeng.2024.108784>