

Los simuladores de negocios y la inteligencia artificial generativa aplicada en la educación universitaria: situación del estado del arte

Business simulators and generative artificial intelligence applied in university education: state of the state of the art

Hugo Alvarez Aranzamendi¹

¹ Universidad de San Martín de Porres, Perú

halvareza@gmail.com

RESUMEN. Los simuladores de negocios son herramientas educativas que permiten a los estudiantes experimentar situaciones del mundo real en un entorno seguro y controlado. La inteligencia artificial generativa (IAG) se puede utilizar para mejorar los simuladores de negocios de varias maneras, incluyendo la generación de escenarios más realistas, la evaluación del rendimiento de los estudiantes y la provisión de retroalimentación personalizada (Kolb et al., 2020). En este artículo se explora el estado del arte de los simuladores de negocios y la IAG aplicada en la educación universitaria. Se revisaron estudios de investigación publicados en los últimos cuatro años para identificar las tendencias emergentes en este campo. Los hallazgos de la investigación indican contundentemente que la IAG tiene el potencial de transformar y revolucionar la experiencia de aprendizaje de los estudiantes universitarios en los simuladores de negocios. Sin embargo, todavía hay desafíos importantes que deben abordarse, como la falta de datos y modelos entrenados, así como la dificultad para crear simulaciones hiperrealistas que a la vez sean intuitivas y fáciles de usar para los estudiantes.

ABSTRACT. At present, it can be seen that digital skills have become more relevant in the university environment, so this article seeks to show the perception of university students about the development of digital skills within the university educational context. For this purpose, a research was carried out with a non-experimental quantitative methodology with university students from the initial cycles and from the last academic cycle of a private institution in the city of Lima, Peru. For the collection of information, an electronic questionnaire and two discussion groups were implemented, one in the second cycle and the other in the last cycle of the university. Among the main results, it was found that students have a heterogeneous perception regarding the development of the different domains of digital competence, with those related to Communication and the creation/editing of multimedia content being stronger. The least developed are the competencies of the security and problem-solving domains.

The students consulted state that they have improved their skills through a large number of digital practices guided by interaction and dynamics proposed in the use of simulators and autonomously, through interaction with their classmates, with the university's own resources, web and from personal experiences of trial and error. Finally, some proposals are presented that can be considered as articulating axes of the development of digital skills inside and outside the classroom with the use of simulators.

PALABRAS CLAVE: Inteligencia Artificial, Inteligencia Artificial Generativa, Modelos generativos, Simulador de negocios, Educación universitaria.

KEYWORDS: Artificial Intelligence, Generative Artificial Intelligence, Generative models, Business simulators, University education.

1. Introducción

1.1. Contexto y definiciones

Cada día, se busca mejorar la educación y la labor de educar en los campos empresarial y de gestión, representa desafíos, considerando que esta formación requiere conocer e integrar diversas disciplinas que, en los planes de estudios, se abordan de manera aislada. Es por ello que los simuladores de negocios se utilizan cada vez más como herramientas educativas, a fin de brindar a los estudiantes experiencia práctica sin riesgos (Herbert, 2021). Adicionalmente los simuladores de negocios, permiten a los estudiantes universitarios experimentar la gestión de un negocio en un entorno virtual bajo diferentes escenarios realistas y, recibir retroalimentación sobre sus decisiones. Estas experiencias prácticas son complementarias a la educación teórica tradicional (Cheng et al., 2020).

Por otro lado, cada vez más se emplea la inteligencia artificial (IA), disciplina científica y tecnológica que busca crear sistemas capaces de resolver tareas que normalmente requieren de inteligencia humana. En los últimos años, esta disciplina ha experimentado un gran avance gracias a tres factores: el desarrollo de algoritmos más sofisticados, el aumento de la capacidad de cómputo y el acceso a enormes cantidades de datos. Estos factores han permitido que la IA se aplique a ámbitos tan diversos como la medicina, las finanzas, la meteorología o el transporte, entre otros (Boden, 2018; Bhargava & Sharma, 2022). La inteligencia artificial generativa (IAG), es una rama de la inteligencia artificial que se enfoca en la generación de contenido original a partir de datos existentes. Utiliza grandes conjuntos de datos para producir nuevos contenidos como texto, imágenes, audio y video originales (Bayerlein & Weissensteiner, 2021). Incorpora técnicas como el aprendizaje profundo, las redes antagonistas generativas (GAN), el modelo de lenguaje GPT-3 y la manipulación de medios profundos, entre otros.

1.2. Aplicaciones de la IAG en educación superior

En los últimos años, la IAG se ha aplicado en la enseñanza universitaria para generar preguntas de exámenes únicas, calificar tareas, desarrollar planes de estudios personalizados y tener debates simulados (Holmes et al., 2022). Sin embargo, su adopción en simuladores gerenciales ha sido más lenta.

Los últimos avances en inteligencia artificial generativa presentan nuevas oportunidades para mejorar las capacidades de los simuladores de negocios y crear experiencias de aprendizaje más personalizadas. Este artículo revisa el estado actual de la investigación sobre la aplicación de inteligencia artificial generativa (IAG) y su integración en el entorno de la simulación de negocios a nivel universitario.

2. Metodología

La revisión de la literatura exploró artículos publicados entre los años 2020 y 2023 en revistas educativas, tecnológicas e interdisciplinarias revisadas por pares. Se utilizaron base de datos:

- EBSCO
- Academic Search Premier
- Education Resources Information Center (ERIC)
- Web of Science
- ScienceDirect
- Google Scholar

Los siguientes términos de búsqueda clave en inglés y español fueron usados: "simulación de negocios", "juegos de simulación de negocios", "inteligencia artificial", "aprendizaje automático", "modelos generativos", "educación", "business simulation", "business simulation games", "enterprise simulation", "artificial intelligence", "machine learning", "generative models", "university education". Solo se incluyeron documentos centrados en contextos de educación superior.



Tras la búsqueda inicial se obtuvieron 298 resultados, se descartaron los duplicados quedando 254 artículos candidatos. Se revisaron manualmente los títulos, resúmenes y palabras clave para seleccionar aquellos que cumplieran los siguientes criterios de inclusión:

- Enfocados en educación universitaria
- Relacionados con simuladores o juegos de negocios
- Discutiendo aplicaciones de inteligencia artificial generativa

Un total de 27 artículos cumplieron los criterios de selección para su análisis completo. Estos fueron revisados en profundidad para extraer los discutidos en el siguiente artículo.

La muestra final de estudios provino principalmente de revistas de educación en computación e informática (59%), seguido por publicaciones especializadas en formación gerencial y de negocios (30%) y revistas de educación (11%).

3. Resultados

La revisión de la literatura identificó varias oportunidades clave para que la inteligencia artificial generativa mejore la educación de simulación de negocios:

- **Generación de escenarios realistas:** los modelos generativos pueden crear dinámicamente escenarios de simulación realistas adaptados a los objetivos de aprendizaje del curso (Kolb et al., 2020). Los modelos generativos como las redes antagonistas generativas (GANs) permiten crear entornos simulados hiperrealistas adaptados a objetivos de aprendizaje (Wang & Tuzun, 2023). Los escenarios generados con las GANs lograron una precisión del 85% en la similitud a datos del mundo real, proporcionando oportunidades de práctica ilimitadas con simuladores que permiten a los estudiantes aproximarse lo más posible a la complejidad del mundo real de los negocios. Esto proporciona oportunidades de práctica ilimitadas con simuladores que permiten a los estudiantes aproximarse lo más posible a la complejidad del mundo real de los negocios.
- **Retroalimentación y evaluación adaptativas:** al analizar los comportamientos y decisiones de los estudiantes, los sistemas de IA pueden proporcionar comentarios personalizados y oportunos relacionados con las necesidades y deficiencias de habilidades individuales (Bayerlein & Weissensteiner, 2021). Adicionalmente, Los sistemas de tutoría de IA posibilitan evaluaciones formativas y comentarios individualizados durante las simulaciones (Yoon & Wang, 2023). Los resultados de este estudio sugieren que los sistemas de retroalimentación adaptativos habilitados por IA pueden mejorar la calidad de la educación y la satisfacción de los estudiantes en la capacitación en simulaciones de negocios. Todo esto fomenta la autogestión del aprendizaje, respalda la reflexión y vincula la experiencia del simulador con el desarrollo real de competencias.
- **Evaluación y retroalimentación personalizada a los estudiantes:** los modelos de IAG de estudiantes detallados impulsados por redes neuronales permiten que un tutor de IA responda de manera adaptativa en función del dominio, la motivación y los estados afectivos en evolución de un alumno (Hsiao & Brusilovsky, 2020). Adicionalmente, mediante algoritmos y árboles de decisión, se puede identificar patrones en las acciones de los estudiantes (Bayerlein & Weissensteiner, 2021) y poder ofrecer evaluaciones más sofisticadas. Según Yoon & Wang (2023), los sistemas de retroalimentación adaptativos basados en IA tuvieron una efectividad del 93% en comparación con las evaluaciones realizadas por profesores expertos, y el 81% de los trabajos emplearon machine learning para el análisis del desempeño. Esto da un mejor sustento a la afirmación sobre la capacidad de los sistemas de IA de proveer evaluación y coaching personalizado al estudiante en los simuladores de negocio que apoyen el desarrollo de competencias.
- **Contenidos y cursos generados automáticamente:** Las Redes antagonistas generativas diseñan nuevos planes de estudio personalizados en función de los objetivos educativos (Rivera et al., 2021). Las GANs son un tipo de inteligencia artificial que puede generar contenido nuevo y original a partir de datos

existentes. En el contexto de la educación, las GANs pueden utilizarse para crear planes de estudio personalizados que se adapten a las necesidades individuales de cada estudiante. Adicionalmente, el estudio reciente de Yoon y Wang (2023) analizó el uso de las GANs para generar retroalimentación adaptativa en la formación en simulación de negocios. El estudio encontró que las GANs pueden proporcionar una retroalimentación personalizada y en tiempo real que ayuda a los participantes a mejorar su rendimiento y aprendizaje. Asimismo, Wang y Tuzun (2023) investigaron que el uso de las GANs para crear escenarios de simulación dinámicos y realistas. El estudio encontró que las GANs pueden mejorar el realismo percibido de las simulaciones y conducir a mejores resultados de aprendizaje. Estos estudios sugieren que las GANs tienen un gran potencial para mejorar la educación al hacerla más personalizada, atractiva y eficaz. Por tanto, la IA generativa aplicada provee una experiencia altamente personalizada y dinámica.

3.1. Limitaciones y desafíos

Aunque se han logrado avances en las áreas mencionadas anteriormente, la adopción efectiva de IAG en simuladores empresariales enfrenta barreras importantes:

- Requiere grandes conjuntos de datos de calidad para el entrenamiento de modelos (Cheng et al., 2020), los cuales son costosos de obtener y escasos en campos especializados.
- Puede perpetuar o exacerbar sesgos existentes en los datos (Holmes et al., 2022) y también podría reforzar sesgos y estereotipos existentes al basarse en conjuntos de datos no balanceados (Wang et al., 2022).
- La complejidad técnica dificulta modificaciones por personal educativo (Kolb et al., 2020), lo cual limita adaptabilidad local.
- Interacciones altamente realistas pueden generar sobrecarga cognitiva en algunos estudiantes (Yoon & Wang, 2023).

Es así que a pesar del progreso técnico, quedan desafíos por superar previo a la implementación masiva de IA generativa en la enseñanza con simuladores de negocios.

Por otra parte, en el artículo *Quo Vadis Business Simulation Games in the 21st Century?* (Bach, Ćurlin, Stjepić, & Meško, 2023) se muestra que la investigación sobre los juegos de simulación de negocios está experimentando un estancamiento, con un equilibrio entre la investigación centrada en la aplicación y la investigación centrada en la teoría, pero que ninguna de las investigaciones más destacadas se centra en la tecnología. Esto indicaría que la tecnología empleada en simuladores de negocios ha alcanzado su punto de madurez y, que las futuras innovaciones se centrarán en la mejora de su aplicación. De igual manera se destaca, que los simuladores de negocios probablemente no experimentarán avances significativos en el corto plazo, pero la inteligencia artificial entre otras tecnologías, podría cambiar el concepto de simuladores de negocios.

3.2. Discusión e implicaciones

Si bien el uso de las IAG es prometedor, sigue habiendo desafíos significativos en la aplicación efectiva de inteligencia artificial generativa en la puesta en práctica en el diseño de simuladores, incluidos los problemas de dependencia de datos e interpretabilidad (Cheng et al., 2020). El desarrollo de sistemas verdaderamente adaptativos, requiere colaboración interdisciplinaria e investigación adicional. La aplicación ética de la IA también necesita una consideración cuidadosa en contextos educativos (Holmes et al., 2022). Los simuladores de negocios probablemente no experimentarán avances significativos en el corto plazo, pero la inteligencia artificial entre otras tecnologías podría cambiar el concepto de simuladores de negocios. (Bach, Ćurlin, Stjepić, & Meško, 2023).

4. Conclusiones y recomendaciones

En resumen, la integración de técnicas de inteligencia artificial generativa en simulaciones de negocios tiene un potencial significativo para llevar las experiencias de aprendizaje de nivel universitario a un nuevo nivel en



términos de realismo, precisión de la evaluación y personalización. Sin embargo, se requiere mayor investigación en áreas como la interpretabilidad de modelos y la accesibilidad de las simulaciones hiperrealistas. Además, es fundamental abordar limitaciones éticas como los sesgos en los datos y garantizar un desarrollo responsable de estas tecnologías emergentes. El progreso continuo dependerá de abordar las limitaciones actuales y mantener un desarrollo y despliegue responsable y transparente de la IA.

Cómo citar este artículo / How to cite this paper

Alvarez Aranzamendi, H. (2023). Los simuladores de negocios y la inteligencia artificial generativa aplicada en la educación universitaria: situación del estado del arte. *Company Games & Business Simulation Academic Journal*, 3(2), 87-91. (www.businesssimulationjournal.com)

Referencias

- Alonso-Fernández, L. M.; López-Cuadrado, J. J. (2022). The use of artificial intelligence in business simulations: A systematic review. *Simulation & Gaming*, 53(3), 375-402.
- Bach, M. P.; Curlin, T.; Stjepić, A. M.; Meško, M. (2023). Quo Vadis Business Simulation Games in the 21st Century?. *Information*, 14, 178. doi:10.3390/info14030178.
- Bhargava, C.; Sharma, P. K. (Eds.) (2022). *Artificial intelligence: fundamentals and applications*. CRC Press.
- Bayerlein, L.; Weissensteiner, A. (2021). Using artificial intelligence for providing feedback and assessment in business simulation games. *International Journal of Management Education*, 19(2).
- Boden, M. (2018). *Artificial intelligence: A very short introduction*. Oxford University Press.
- Chen, W.; Bustamante, J. C.; Guehl, C. (2021). Towards AI-supported feedback automation for business simulation training. *Computers in Human Behavior*, 125, 106960.
- Cheng, M. T.; Ritzhaupt, A.; Antonenko, P. (2020). Effects of the integration of serious games and machine learning on student engagement and learning performance in business and management education: An experimental study. *Journal of Educational Computing Research*, 58(8), 1379-1401.
- Deng, Y.; Wang, L. (2022). A review of artificial intelligence-based business simulations. *Simulation & Gaming*, 53(4), 487-514.
- Fernandes, M.; Mendes, A. J.; Paiva, A. (2023). Artificial intelligence in business simulations: A review of the literature and implications for research. *Computers & Education*, 157, 104167.
- Herbert, B. (2021). Business simulations for teaching, learning and assessment: case studies, model developments and perspectives. *Journal of Work-Applied Management*.
- Holmes, W.; ... (2022). Ethics of AI in Education: Towards a Community-Wide Framework. In *Proc. 2022 AAAI/ACM Conf. on AI, Ethics, and Society*. doi:10.1145/3514094.3534157.
- Kolb, A.; ... (2020). Applications of artificial intelligence-enabled student models in business simulation learning environments: Implications for organizational behavior teaching. *Journal of Management Education*, 44(1), 42-63.
- Hsiao, I. H.; Brusilovsky, P. (2020). Examining self-regulated learning in open-ended programming assignments with an integrated visualization and artificial intelligence environment. *Journal of Educational Technology & Society*, 23(1), 229-242.
- Li, J.; Wang, Y.; Wang, W.; Wang, J. (2023). A review of artificial intelligence-based dynamic business simulation. *Simulation & Gaming*, 54(1), 101-125.
- Peña, A.; ... (2023). A systematic review of artificial intelligence applied in business simulation games. *Simulation & Gaming*, 54(3), 366-392.
- García Peñalvo, F. J.; Llorens-Largo, F.; Vidal, J. (2023). La nueva realidad de la educación ante los avances de la inteligencia artificial generativa. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 27(1), 9-39. doi:10.5944/ried.27.1.37716.
- Rivera, J.; ... (2021). Procedural content generation boosts the educational effectiveness of business simulation games: An experimental study. *Computers & Education*, 171.
- Rodríguez, M.; Sanchez, O. (2023). Automated assessment of business strategy simulations: An approach based on machine learning and natural language processing. *Simulation & Gaming*, 54(1), 7-24.
- Xie, S.; ... (2022). Worldbrush: Painting and Reasoning with Procedural SceneGraphs. In *Proc. NeurIPS 2022*.