Juego de roles en la enseñanza de la asignatura ingeniería de costos

Kathleen Salazar Serna[1], Jairo A. Hurtado[2]

[1]Pontificia Universidad Javeriana. Cali. Colombia
[2]Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá. Colombia

Resumen

Ingeniería de costos es uno de los cursos del programa de Ingeniería Industrial de la Pontificia Universidad Javeriana Sede Cali. Este es ofertado en segundo año de carrera y es el encargado de acercar a los estudiantes a asuntos organizacionales y así mismo les provee tanto de bases contables como financieras. El curso busca que los estudiantes apropien conceptos, principios y métodos de la contabilidad de costos para comprender la gestión de sistemas de costos en bienes y servicios.

El programa cuenta con la acreditación internacional de ABET e Ingeniería de costos es uno de los cursos que reporta sus resultados bajo esta metodología. El análisis sistemático de resultados de aprendizaje reveló dificultades recurrentes en la clasificación de cuentas de estados financieros, particularmente en la diferenciación entre activos y patrimonio. Para abordar esta brecha de aprendizaje, se diseñó una estrategia didáctica basada en juego de roles que contextualiza las transacciones económicas en escenarios familiares cotidianos, para facilitar el acercamiento de los estudiantes a los conceptos de contabilidad.

En el juego, los estudiantes asumen roles como miembros de distintas familias que interactúan económicamente entre sí y con instituciones financieras. Cada familia inicia con un perfil económico definido (ingresos, propiedades, deudas) y debe documentar sus transacciones, calculando finalmente sus activos, pasivos y patrimonio. La evaluación se realiza mediante un sistema de puntuación basado en la precisión de estos cálculos.

La implementación se realizó en dos fases: una inicial de cuatro semestres con ajustes iterativos para optimizar su implementación y mejorar la comprensión de las instrucciones por parte de los estudiantes, seguida de tres semestres de implementación estandarizada para evaluar su impacto (2024-1 a 2025-1). Los resultados evidencian que esta estrategia lúdica centrada en el aprendizaje experiencial tuvo un impacto positivo en la comprensión de conceptos contables fundamentales, según el reporte de los 65 estudiantes participantes. Con una encuesta aplicada antes y después

DOI: https://doi.org/10.26507/paper.4590

del juego, se validó la percepción de los estudiantes con respecto a su nivel de compresión de conceptos claves en la clasificación de cuentas y estructura de los estados financieros. Adicionalmente, después de contrastar los resultados de los exámenes de grupos en los que se aplicó el juego y aquellos en los que no, resultados de análisis preliminares muestran que el promedio de la calificación es superior para los grupos que participaron en el juego.

Los resultados de esta experiencia demuestran que la implementación de estrategias lúdicas en la enseñanza de conceptos contables y financieros puede mejorar significativamente el proceso de aprendizaje. El juego de roles no solo facilitó la comprensión de conceptos abstractos al contextualizarlos en situaciones cotidianas, sino que también generó un impacto medible en el desempeño académico de los estudiantes. Esta experiencia sugiere que la incorporación de metodologías activas y experienciales en la enseñanza de la ingeniería puede ser particularmente efectiva en cursos que tradicionalmente se han abordado desde perspectivas teóricas. La estrategia desarrollada tiene el potencial de ser adaptada para otros cursos del programa que presenten retos similares en la apropiación de conceptos fundamentales.

Palabras clave: juego de roles; costos; gestión financiera; aprendizaje basado en juegos; estudiantes

Abstract

Cost Engineering is one of the courses in the Industrial Engineering program at Pontificia Universidad Javeriana Cali. Offered in the second year of study, it introduces students to organizational matters while providing both accounting and financial foundations. The course aims for students to appropriate concepts, principles, and methods of cost accounting to understand cost systems management in goods and services.

The program holds ABET international accreditation, and Cost Engineering is one of the courses that reports its results under this methodology. Systematic analysis of learning outcomes revealed recurring difficulties in classifying financial statement accounts, particularly in differentiating between assets and equity. To address this learning gap, a role-playing didactic strategy was designed that contextualizes economic transactions in familiar everyday scenarios to facilitate students' approach to accounting concepts.

In the game, students assume roles as members of different families that economically interact with each other and with financial institutions. Each family begins with a defined economic profile (income, properties, debts) and must document their transactions, ultimately calculating their assets, liabilities, and equity. Evaluation is conducted through a scoring system based on the accuracy of these calculations.

Implementation occurred in two phases: an initial four-semester period with iterative adjustments to optimize implementation and improve students' understanding of instructions, followed by three semesters of standardized implementation to evaluate its impact (2024-1 to 2025-1). Results show that this playful strategy centered on experiential learning had a positive impact on understanding

fundamental accounting concepts, according to reports from the 65 participating students. With a survey applied before and after the game, students' perceptions regarding their level of understanding of key concepts in account classification and financial statement structure were validated. Additionally, after contrasting exam results between groups that played the game and those that did not, preliminary analysis results show that the average score is higher for groups that participated in the game.

The results of this experience demonstrate that implementing playful strategies in teaching accounting and financial concepts can significantly improve the learning process. The role-playing game not only facilitated understanding of abstract concepts by contextualizing them in everyday situations but also generated a measurable impact on students' academic performance. This experience suggests that incorporating active and experiential methodologies in engineering education can be particularly effective in courses traditionally approached from theoretical perspectives. The developed strategy has the potential to be adapted for other program courses that present similar challenges in the appropriation of fundamental concepts.

Keywords*: role-playing; costs; financial management; game-based learning; students*

1. Introducción

La enseñanza de la ingeniería enfrenta el desafío constante de motivar a los estudiantes y facilitar la comprensión de conceptos complejos. En este contexto, la incorporación de juegos en el proceso educativo ha demostrado ser una estrategia efectiva para mejorar el aprendizaje y la participación de los estudiantes. Los juegos, en sus diversas formas, permiten a los estudiantes interactuar con los contenidos de manera dinámica y práctica, promoviendo el aprendizaje activo y la colaboración (Romero et al, 2024.)

La asignatura de Ingeniería de Costos se ofrece en el segundo año de Ingeniería Industrial, y reporta sus resultados como parte del proceso de mejora continua que conlleva la acreditación internacional de ABET. Esta asignatura acerca a los estudiantes a asuntos organizacionales y les provee tanto de bases contables como financieras. La asignatura permite apropiar conceptos, principios y métodos de la contabilidad de costos, para que el estudiante comprenda cómo las organizaciones gestionan los sistemas de costos de los bienes y servicios que ofrecen.

Tras el análisis de resultados de aprendizaje durante varios semestres, se identificó que los estudiantes presentaban recurrentemente dificultades en la clasificación de las cuentas asociadas a los diferentes estados financieros. Con el propósito de facilitar el acercamiento de los estudiantes a los conceptos de contabilidad y mejorar su desempeño, se diseñó un juego de roles, aprovechando que los juegos de rol, en particular, han ganado popularidad en la enseñanza de la ingeniería ya que permite a los estudiantes asumir roles específicos dentro de un escenario determinado y controlado, simulando situaciones reales y permitiéndoles aplicar conceptos teóricos en un entorno práctico y colaborativo (Tyson et al., 2006)

Esta metodología de aprendizaje activo se basa en la representación de situaciones de la vida real, donde los estudiantes deben aplicar los conceptos teóricos aprendidos en clase para resolver problemas y tomar decisiones informadas (Loui, M., 2006). Durante el juego de rol, los estudiantes interactúan entre sí, asumiendo el papel y las perspectivas de los personajes para comprender sus motivaciones, intereses y responsabilidades (Loui, M., 2006).

Podemos afirmar que la implementación de juegos de rol en la enseñanza de la ingeniería ha mostrado resultados positivos en términos de motivación y rendimiento académico. Por ejemplo, en la enseñanza de la Ingeniería Ambiental, el juego de roles se ha utilizado para abordar temas complejos como la gestión de residuos, la conservación de especies y el uso de bioplaguicidas. Los estudiantes asumen diferentes roles, como activistas ambientales, legisladores y habitantes locales, para evaluar y resolver problemáticas ambientales desde diversas perspectivas. Esta metodología ha demostrado ser efectiva para aumentar la comprensión y la participación de los estudiantes (Llánes, 2022).

Así mismo, en la Universidad de Illinois, se implementó un juego de roles en un curso de ética de la ingeniería. Los estudiantes asumieron roles de ingenieros, gerentes y reguladores para discutir y resolver dilemas éticos en proyectos de ingeniería. Este enfoque permitió a los estudiantes explorar las implicaciones éticas de sus decisiones y desarrollar habilidades críticas para su futura práctica profesional (Loui, M., 2006).

Por otro lado, en la Universidad Politécnica de Valencia, se utilizó un juego de roles para enseñar programación orientada a objetos. Los estudiantes asumieron roles de desarrolladores y clientes para simular el proceso de desarrollo de software. Esta metodología ayudó a los estudiantes a comprender mejor los conceptos de programación y a mejorar sus habilidades de comunicación y trabajo en equipo (Díaz et al., 2005).

Además de aumentar la motivación, los juegos de rol facilitan la comprensión de conceptos difíciles al permitir que los estudiantes los apliquen en situaciones prácticas. La simulación de escenarios reales ayuda a los estudiantes a internalizar los conceptos y a desarrollar habilidades de resolución de problemas (Loui, M., 2006). En la Universidad Técnica de Manabí, una revisión sistemática sobre el uso de la gamificación en carreras de ingeniería mostró que los juegos educativos y de simulación mejoran la asimilación de contenido y habilidades teórico-prácticas (Sarabia et al., 2023).

2. Metodología y diseño

El juego de roles fue diseñado para que los estudiantes se aproximen a la realización y registro de transacciones económicas a través de situaciones cotidianas relacionadas con la contabilidad y la gestión financiera.

La metodología de diseño usada adaptada a muestro propio contexto, coincide en sus principios básicos con la presentada en la implementación de juegos de rol en la educación superior,

específicamente en la Universidad de Cádiz. Esta metodología ha sido desarrollada para mejorar la enseñanza de asignaturas técnicas mediante la incorporación de elementos lúdicos y prácticos. Para el diseño de este juego de rol en particular se tuvieron en cuenta las siguientes características: el escenario con situaciones cotidianas que involucran la gestión financiera, los roles asignados para cada grupo de estudiantes dentro del juego, las interacciones que deberían tener los estudiantes al interior y exterior de su grupo de trabajo y finalmente la evaluación de resultados y la realización de ajustes necesarios al juego.

La metodología comienza con la creación de escenarios detallados que simulan situaciones cotidianas de la gestión financiera de una familia y que se pueden relacionar fácilmente con el mundo empresarial. Estos escenarios están diseñados para ser lo más realistas posible, permitiendo a los estudiantes experimentar y resolver problemas que podrían enfrentar en su futura carrera a la hora de gestionar recursos financieros. Los escenarios incluyen elementos técnicos y económicos, proporcionando una visión de situaciones que en el futuro tendrán que abordar en el ámbito profesional. Para esto se diseñaron, además, formatos que los estudiantes deben emplear para el registro de las transacciones tales como facturas, cuentas de cobro, pagarés, estados de cuenta, recibos de pago, entre otros, adicionalmente, cada familia recibe una cantidad de billetes ficticios por una suma equivalente a los ingresos familiares mensuales.

Luego se continua con la asignación de roles a los estudiantes. Cada estudiante es asignado a una familia y como miembro de ella asumirá algunas responsabilidades y tareas para realizar una serie de transacciones tales como la compra y venta de bienes, pagos, cobros y cancelación de deudas. Estas transacciones están diseñadas para reflejar las operaciones comerciales que se llevan cotidianamente en una empresa, cómo se debe realizar su registro y reporte contable y cómo éstas generan impactos en las finanzas de la organización, en este caso, representada por una familia. Durante el juego de rol, los estudiantes interactúan entre sí, colaborando para resolver las situaciones planteadas en el escenario. Esta interacción promueve el aprendizaje activo y la colaboración, permitiendo a los estudiantes aplicar los conceptos teóricos aprendidos en clase sobre los estados financieros y las cuentas contables de manera práctica. La colaboración también ayuda a desarrollar habilidades de comunicación y trabajo en equipo, esenciales para el éxito profesional.

Finalmente, esta metodología incluye una evaluación continua para ajustar el juego y mejorar la comprensión de los estudiantes. Antes de iniciar el juego se realiza una encuesta anónima a los estudiantes para preguntar por su nivel de comprensión de los conceptos asociados a los estados financieros y sus principales cuentas contables. Durante la implementación del juego, se realizan evaluaciones para identificar áreas de mejora y realizar ajustes necesarios. Esta evaluación permite adaptar el juego a las necesidades y niveles de los estudiantes, asegurando que todos puedan beneficiarse de la experiencia. Al finalizar la actividad, los estudiantes responden nuevamente la encuesta y los resultados son contrastados para identificar si hubo cambios en el nivel de comprensión reportado por los estudiantes.

3. Implementación y descripción

El juego ha sido implementado durante cuatro semestres con ajustes graduales. Luego de cada implementación se ha evaluado el impacto para que se esta forma pueda implementar mejoras durante el semestre posterior, permitiendo la comparación de resultados. Durante los semestres 2024-1, 2024-2 y 2025-1 se implementó la sistematización de los resultados del juego, así como la realización de las encuestas pre y post juego.

Se generaron siete escenarios de situación financiera, uno para cada grupo de integrantes que representan a seis familias y a un banco. Al inicio del juego cada familia es propietaria de bienes muebles e inmuebles, poseen inversiones y deudas con el banco y con otras familias, así como compromisos tributarios. Los estudiantes asumen el rol de integrantes de una de las familias o de empleados del banco. Cada equipo recibe una hoja de instrucciones, un paquete de certificados de propiedad de activos e inversiones pasivos y una cantidad de billetes que representa el ingreso mensual de la familia.

Durante una sesión de clase de dos horas, los estudiantes deben realizar las siguientes actividades:

- Cuantificar y reportar el valor de los ingresos, activos y pasivos iniciales.
- Asignar roles a cada miembro de la familia para realizar registros contables, generar soportes de las transacciones (facturas, recibos de pago, pagarés, estados de cuenta, recibo de pago de impuestos, depósitos bancarios), realizar transacciones comerciales con otras familias y realizar transacciones en el banco.
- Planear la secuencia de realización de transacciones indicadas en la hoja de instrucciones, teniendo en cuenta la disponibilidad de efectivo, el cumplimiento de las obligaciones financieras con el banco, el pago y cobro de deudas y las transacciones que pueden realizar con otras familias que son proveedoras de bienes como electrodomésticos, bienes muebles o insumos para el banco.
- Generar los respectivos soportes de las transacciones.
- Una vez hayan realizado todas las transacciones y apoyándose de los soportes contables de dichas transacciones, deberán reportar la situación financiera al final del mes, indicando el valor de efectivo final, totalizando los activos y los pasivos y realizando el cálculo del patrimonio con la aplicación del concepto de la ecuación contable.

Cada familia tiene un distintivo que le permite ser identificada por las demás y de esta manera los integrantes empiezan a realizar interacciones tomando decisiones de compra y venta entre sí. Algunas familias tienen saldos pendientes de pago por transacciones anteriores al mes de simulación, así junto a las transacciones de venta de contado, las familias generarán entradas y salidas de flujo de dinero. Igualmente, cada familia debe interactuar con el banco quien además de prestar servicios financieros, también realiza compras de insumos e inmuebles a las familias.

Al finalizar el juego, los estudiantes reportan los valores calculados y el equipo con la menor desviación obtiene la mayor puntuación. En la siguiente sesión de clase los resultados son revisados en conjunto con todos los estudiantes, se comparten experiencias de los estudiantes y se hacen

aclaraciones sobre la clasificación de las cuentas y las posibles causas de las desviaciones en el cálculo del estado de situación financiera de la familia.

4. Resultados, indicadores y evaluación

Para evaluar el impacto del juego de roles se tuvieron en cuenta los siguientes indicadores: la percepción de los estudiantes con respecto a su nivel de comprensión de los conceptos, su participación y compromiso en el juego y los comentarios de los estudiantes al finalizar la actividad. A lo largo de los tres semestres en los cuales se sistematizaron los resultados del juego participaron 65 estudiantes, a quienes se les pidió que respondieran una encuesta de manera anónima y voluntaria sobre el grado de comprensión que ellos consideraban que tenían con respecto a los conceptos relacionados con los estados financieros, la ecuación contable y el efecto de las transacciones comerciales en las cuentas de los estados financieros básicos. Al ser este un curso de inicio de carrera, los participantes son en su mayoría jóvenes menores de 20 años por lo que generalmente no han tenido mucha exposición al mundo empresarial y esto hace que en ocasiones les cueste relacionar los conceptos abordados en clase con el contexto organizacional. En la Figura 1 se muestra la distribución etaria de los participantes del estudio.

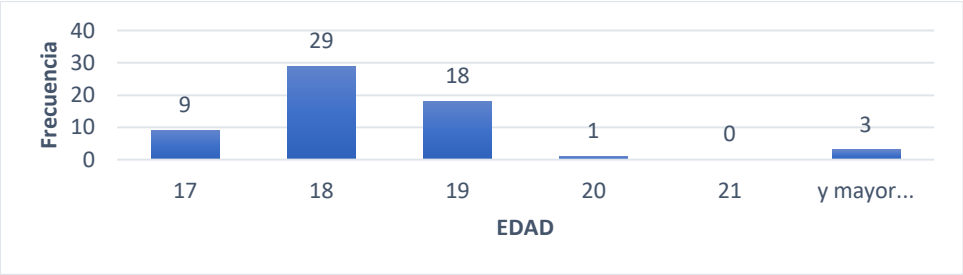

Figura 1. Distribución de participantes según edad.

La encuesta incluye siete preguntas que son respondidas en una escala de Likert de 1 a 5 en donde 1 significa que se está totalmente en desacuerdo con la afirmación y 5 que está totalmente de acuerdo. Las preguntas se listan a continuación:

1. Estoy en capacidad de identificar los estados financieros básicos.
2. Estoy en capacidad de identificar claramente las cuentas que hacen parte del estado de situación financiera.
3. Estoy en capacidad de identificar claramente las cuentas que hacen parte del estado de resultados.
4. Estoy en capacidad de identificar claramente la diferencia entre activos y patrimonio.
5. Estoy en capacidad de identificar claramente los efectos de las transacciones en la ecuación contable.
6. Estoy en capacidad de realizar el registro contable de transacciones comerciales.
7. Estoy en capacidad de calcular el valor del patrimonio a partir del registro y clasificación de transacciones comerciales.

La figura 2 muestra los resultados de la encuesta aplicada antes y después de que los estudiantes participaran en el juego para los tres periodos analizados. En el primer semestre (2024-1) se observó que las preguntas 3, 4 y 6 no mejoraron sus resultados con respecto a la situación anterior, situación que llevó a realizar un ajuste en las instrucciones entregadas al inicio de la actividad a los estudiantes para que reportaran el valor de los ingresos y gastos que habían tenido durante el mes, así como llevar el registro de las transacciones que habían realizado. En el siguiente semestre de aplicación del juego se observó que en todas las preguntas los estudiantes asignaron un nivel más alto en la escala de capacidad percibida con respecto a los conceptos por los cuales se preguntó en la encuesta preliminar al juego. Para el 2025-1 igualmente se obtuvieron valores más altos una vez que finalizaron su participación con respecto a las respuestas dadas en la encuesta pre-juego.

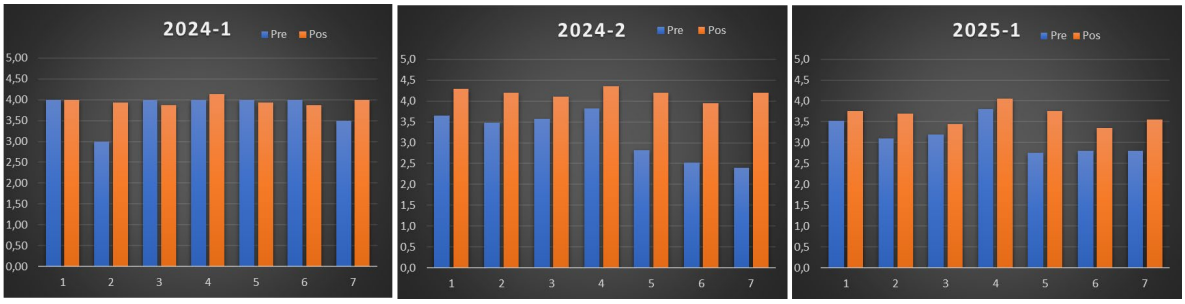

Figura 2. Resultados de la encuesta antes y después del juego.

Al analizar los resultados del juego, es decir, la desviación entre los valores reportados por los estudiantes y el valor correcto se observó que también hubo una mejora en los periodos 2024-2 y 2025-1, con respecto al 2024-2, obteniendo un coeficiente de variación promedio de 0.26 y 0.18 respectivamente, mientras en que en 2024-2 se había tenido un coeficiente de variación de 0.37 en los resultados.

Aprovechando que en el periodo 2025-1 se tuvieron dos secciones del curso, se tomó una de las secciones como grupo de control para comparar los resultados de la encuesta entre los estudiantes que habían participado en el juego y los que no. En la figura 3 se presentan los resultados.

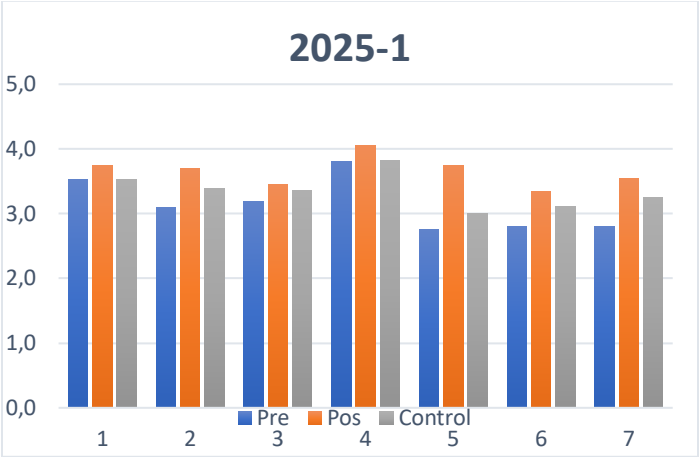

Figura 3. Comparación con grupo de control

En todas las preguntas se obtuvo una mayor capacidad percibida por parte de los estudiantes que participaron en el juego en contraste con aquellos que no, incluso en aquellas preguntas en las que el nivel inicial era más bajo en comparación con el grupo de control, este nivel fue superado después del juego para el caso de los participantes.

Durante la realización del juego se evidenció que todos los estudiantes estuvieron involucrados en las actividades asignadas y que interactuaron de manera efectiva en los equipos de los que hacían parte, así como con los demás participantes. En la sesión de clase posterior al juego, en donde se revisaron los resultados y se presentó a los ganadores, los estudiantes manifestaron actitudes positivas frente al juego indicando que después de haber relacionado las transacciones de la familia con situaciones empresariales, había sido más sencillo entender los conceptos teóricos abordados en la clase.

La implementación del juego de roles mostró un impacto positivo en el aprendizaje de los estudiantes. Los resultados obtenidos durante los tres semestres de evaluación indicaron una mejora significativa en la comprensión de los conceptos asociados con los estados financieros y la ecuación patrimonial. Los estudiantes reportaron tener una mejor comprensión de los conceptos explicados en clase de manera teórica después de la participación en el juego.

5. Discusión, Conclusiones y Recomendaciones

La estrategia lúdica centrada en el aprendizaje demostró ser efectiva para mejorar la comprensión de los conceptos de contabilidad de costos. La implementación del juego de roles permitió a los estudiantes aplicar de manera práctica los conocimientos teóricos adquiridos en clase sobre los estados financieros, facilitando su aprendizaje y mejorando su desempeño académico
Entre los impactos positivos del juego se resalta que los estudiantes lograron una mejor comprensión de la diferencia entre activo y patrimonio, la cual es una confusión común entre los estudiantes cuando se introducen estos dos conceptos en clase y que fue la motivación inicial para el diseño del juego.

El éxito de esta metodología sugiere que la incorporación de estrategias lúdicas en la enseñanza de asignaturas técnicas puede ser beneficiosa para el aprendizaje de los estudiantes. La experiencia obtenida con el juego de roles en la asignatura de Ingeniería de Costos puede servir como modelo para la implementación de metodologías similares en otras asignaturas del programa de Ingeniería Industrial.

Los juegos de rol representan una herramienta valiosa en la enseñanza de la ingeniería. Su capacidad para simular situaciones reales y promover el aprendizaje activo y colaborativo los convierte en una estrategia efectiva para mejorar la comprensión de conceptos complejos y aumentar la motivación de los estudiantes. La experiencia obtenida en diversas universidades sugiere que esta metodología puede ser aplicada en diferentes áreas de la ingeniería para mejorar el aprendizaje y el rendimiento académico.

Si bien se obtuvieron resultados satisfactorios con la implementación de esta estrategia, es importante mencionar que existen limitaciones en la interpretación de los resultados ya que la encuesta se aplica de manera anónima para no sesgar las respuestas de los estudiantes, pero esto significa que no se hace un comparativo estudiante por estudiante para validar su desempeño de manera individual antes y después del juego.

En una futura versión del juego se buscará introducir un elemento de evaluación adicional, implementando un quiz de sondeo antes del juego y uno de validación posterior a este para contrastar contra los resultados de la encuesta.

6. Referencias

Artículos de revistas

- Tyson R. Henry and Janine LaFrance. 2006. Integrating role-play into software engineering courses. J. Comput. Sci. Coll. 22, 2 (December 2006), 32–38. https://dl.acm.org/doi/10.5555/1181901.1181908
- Sarabia-Guevara, D. A., & Bowen-Mendoza, L. E. (2023). Uso de la gamificación en el proceso de enseñanza aprendizaje en carreras de ingeniería: revisión sistemática. EPISTEME KOINONIA, 6(12), 20–60. https://doi.org/10.35381/e.k.v6i12.2519

Memorias de congresos

- Romero Rodríguez, L., Sánchez-Alzola, A., & Salazar, A. (2024). Integrando los juegos serios en las enseñanzas de ingeniería: experiencia continuada a lo largo de varios años. X Congreso Nacional de Innovación Educativa y Docencia en Red. Valencia, 11 - 12 de julio de 2024. https://doi.org/10.4995/INRED2024.2024.18233
- Loui, Michael. "Role Playing in an Engineering Ethics Class" Online Ethics Center for Engineering 6/19/2006 National Academy of Engineering
- Díaz, G.J., Albarrán, M.G., Martín, M.A.G. and Calero, P.A.G., Visualización y Role-play en la Enseñanza de la Programación Orientada a Objetos. VII Simposio Internacional de Informática Educativa – SIIE05. Leira, Portugal, 16-18 de noviembre de 2005. https://www.researchgate.net/publication/228369846_Visualizacion_y_Role-play_en_la_Ensenanza_de_la_Programacion_Orientada_a_Objetos

Fuentes electrónicas

- Llanes Gil López, D. I. (2022). La relevancia del juego de roles para la educación en línea en Ingeniería Ambiental. Observatorio de Innovación Educativa del Tecnológico de Monterrey. Consultado el 20 de abril de 2025 en: https://observatorio.tec.mx/edu-bits-blog/juego-de-roles-educacion-en-linea-ingenieria-ambiental/

Sobre los autores

- **Kathleen Salazar Serna**: Candidata a doctora en Ingeniería de sistemas e informática de la Universidad Nacional de Colombia. Profesora Asistente de la Pontificia Universidad Javeriana sede Cali, Colombia. kathleen.salazar@javerianacali.edu.co
- **Jairo Alberto Hurtado Londoño**: Doctor en Electrónica y Telecomunicaciones. Profesor Titular de la Pontificia Universidad Javeriana sede Bogotá, Colombia. jhurtado@javeriana.edu.co

---

Los puntos de vista expresados en este artículo no reflejan necesariamente la opinión de la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería.

Copyright © 2025 Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI)