



Gamification and Collaborative Learning, Active Methodologies to Enhance Statistical Learning in Higher Education

Gamificación y aprendizaje colaborativo, metodologías activas para potenciar el aprendizaje estadístico en la Educación Superior

Para citar este trabajo:

Quiñónez Guagua, E. F. ., Triviño Díaz, A. L. ., Benítez Barro, A. C. ., & Mina Ortiz, A. E. . (2025). Gamificación y aprendizaje colaborativo, metodologías activas para potenciar el aprendizaje estadístico en la Educación Superior. *Star of Sciences Multidisciplinary Journal*, 2(2), 1-12. <https://doi.org/10.63969/gg4dsp12>

Autores:

Edson Francisco Quiñónez Guagua

Universidad Técnica Luis Vargas Torres

Esmeraldas - Ecuador

edson.quinonez.guagua@utelvt.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0001-9209-4160>

Amy Linett Triviño Díaz

Universidad Técnica Luis Vargas Torres

Esmeraldas - Ecuador

amy.trivino.diaz@utelvt.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0001-8767-7644>

Andrea Carolina Benítez Barro

Universidad Técnica Luis Vargas Torres

Esmeraldas - Ecuador

andrea.benitez.barro@utelvt.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0009-1275-0312>

Alex Eduardo Mina Ortiz

Universidad Técnica Luis Vargas Torres

Esmeraldas - Ecuador

alex.mina.ortiz@utelvt.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0006-5968-6010>

Autor de Correspondencia: Edson Francisco Quiñónez Guagua, edson.quinonez.guagua@utelvt.edu.ec

RECIBIDO: 04-Septiembre-2025

ACEPTADO: 18-Septiembre-2025

PUBLICADO: 02-Octubre-2025



Resumen

El aprendizaje de la estadística en la educación superior enfrenta dificultades relacionadas con la falta de motivación estudiantil, la ansiedad matemática y la percepción de la asignatura como un campo complejo y poco atractivo. Frente a este desafío, la gamificación y el aprendizaje colaborativo se han consolidado como metodologías activas que buscan incrementar la motivación, el compromiso y el pensamiento crítico en los estudiantes. El presente artículo analiza la implementación de estrategias gamificadas y colaborativas en cursos universitarios de estadística, evaluando su impacto en el rendimiento académico y la participación estudiantil. Para ello, se adoptó un enfoque mixto, integrando encuestas de percepción estudiantil y análisis de resultados académicos. Los hallazgos evidencian que la gamificación, apoyada en dinámicas de puntos, insignias y desafíos, combinada con actividades colaborativas, mejora la comprensión de conceptos estadísticos y fomenta un aprendizaje significativo. Asimismo, se identificaron limitaciones relacionadas con la adaptación docente y la necesidad de recursos tecnológicos. Se concluye que la integración de metodologías activas constituye una estrategia efectiva para fortalecer la enseñanza de la estadística en la educación superior y promover competencias transversales como el trabajo en equipo y la resolución de problemas.

Palabras clave: gamificación, aprendizaje colaborativo, estadística, metodologías activas, educación superior.

Abstract

Learning statistics in higher education faces challenges related to students' lack of motivation, math anxiety, and the perception of the subject as complex and unattractive. In response to this issue, gamification and collaborative learning have emerged as active methodologies aimed at increasing student motivation, engagement, and critical thinking. This article analyzes the implementation of gamified and collaborative strategies in university statistics courses, assessing their impact on academic performance and student participation. A mixed-method approach was adopted, integrating student perception surveys and academic performance analysis. The findings show that gamification, supported by dynamics such as points, badges, and challenges, combined with collaborative activities, enhances the understanding of statistical concepts and fosters meaningful learning. However, limitations were identified concerning teacher adaptation and the need for technological resources. It is concluded that the integration of active methodologies constitutes an effective strategy to strengthen the teaching of statistics in higher education and to promote transversal competencies such as teamwork and problem-solving.

Keywords: gamification, collaborative learning, statistics, active methodologies, higher education.



1. Introducción

La enseñanza de la estadística en la educación superior constituye un desafío recurrente tanto para docentes como para estudiantes, debido a la complejidad inherente de sus conceptos, la necesidad de abstracción y la aplicación de procedimientos matemáticos que suelen percibirse como poco atractivos o excesivamente técnicos. Esta situación no es exclusiva de un contexto particular, sino que se ha identificado a nivel internacional como una de las asignaturas con mayores índices de ansiedad y desmotivación en los estudiantes universitarios (Ortega & Colmenares, 2021).

La ansiedad matemática, en particular, ha sido objeto de diversos estudios que señalan que esta afecta el rendimiento académico, disminuye la autoconfianza y limita la capacidad de los estudiantes para enfrentar con éxito situaciones que requieren razonamiento estadístico (Ramírez & Cañizares, 2020). En consecuencia, los estudiantes suelen recurrir a estrategias de memorización mecánica, sin lograr una comprensión profunda de los contenidos, lo que repercute negativamente en su desempeño académico y en su capacidad de aplicar los conocimientos en contextos reales.

Ante este panorama, surge la necesidad de replantear los enfoques pedagógicos utilizados en la enseñanza de la estadística, con el fin de fomentar un aprendizaje más dinámico, motivador y significativo. En este sentido, las metodologías activas representan una alternativa pertinente para superar las limitaciones de la enseñanza tradicional, centrada principalmente en la transmisión de contenidos y en evaluaciones que privilegian el recuerdo inmediato más que la comprensión y aplicación (Zambrano, 2022).

Entre las metodologías activas más destacadas, la gamificación y el aprendizaje colaborativo han demostrado su eficacia en la educación superior. La gamificación, entendida como la incorporación de dinámicas y elementos del juego en escenarios educativos, busca incrementar la motivación, la participación y la persistencia de los estudiantes frente a tareas que suelen percibirse como complejas o poco atractivas (Deterding et al., 2011; Zainuddin et al., 2020). Por su parte, el aprendizaje colaborativo fomenta la interacción social y la construcción colectiva del conocimiento a través del trabajo en equipo, favoreciendo el desarrollo de competencias como la comunicación, el pensamiento crítico y la resolución conjunta de problemas (Johnson & Johnson, 2019).

La combinación de estas metodologías puede representar una alternativa innovadora para transformar la enseñanza de la estadística, ya que no solo responde a las demandas de la sociedad del conocimiento, sino que también favorece el desarrollo de competencias transversales requeridas en el siglo XXI. En este sentido, la presente investigación se justifica en la necesidad de aportar evidencias empíricas sobre cómo la integración de gamificación y aprendizaje colaborativo contribuye a la mejora de los procesos de enseñanza-aprendizaje en la educación superior.

El propósito central de este estudio es analizar la incidencia que tienen la gamificación y el aprendizaje colaborativo como metodologías activas orientadas a potenciar el aprendizaje estadístico en estudiantes universitarios. Para alcanzar este fin, la investigación se propone, en primer lugar, identificar cuáles son los elementos de gamificación que resultan más efectivos dentro del proceso de enseñanza de la estadística, considerando su impacto en la motivación, la participación y el rendimiento académico. De igual manera, se busca evaluar de qué manera el aprendizaje colaborativo contribuye a la comprensión y aplicación de los conceptos estadísticos,



en tanto promueve el trabajo en equipo, la interacción social y la construcción compartida del conocimiento.

Se pretende determinar las percepciones que tienen los estudiantes frente al uso de estas metodologías activas en la educación superior, con el objetivo de valorar su aceptación, pertinencia y potencialidad como estrategias innovadoras en el ámbito universitario.

La gamificación ha sido definida como la aplicación de elementos del juego —tales como puntos, recompensas, insignias, desafíos y niveles— en contextos no lúdicos, con el propósito de motivar y comprometer a los participantes (Deterding et al., 2011). En el ámbito educativo, su uso se ha extendido ampliamente en los últimos años, demostrando efectos positivos en la motivación intrínseca y en el rendimiento académico de los estudiantes (Zainuddin et al., 2020).

Según Hamari et al. (2019), la gamificación permite transformar actividades percibidas como rutinarias o difíciles en experiencias atractivas, promoviendo el aprendizaje activo y la participación constante. En la enseñanza de la estadística, esto se traduce en la posibilidad de convertir ejercicios de resolución de problemas, análisis de datos o interpretación de gráficos en dinámicas más interactivas, donde los estudiantes se sientan motivados a competir, colaborar o superar retos.

Además, investigaciones recientes han mostrado que la gamificación contribuye a reducir la ansiedad matemática, ya que los estudiantes enfrentan los contenidos desde un entorno más amigable, con oportunidades de retroalimentación inmediata y reconocimiento de logros (Castañeda & Salinas, 2021).

El aprendizaje colaborativo se basa en la premisa de que los estudiantes aprenden mejor cuando trabajan juntos en la consecución de metas comunes (Johnson & Johnson, 2019). Esta metodología promueve la interacción social, el intercambio de ideas y la negociación de significados, lo que favorece la construcción colectiva del conocimiento.

La teoría sociocultural de Vygotsky (1978) proporciona el fundamento teórico principal de esta metodología, al sostener que el aprendizaje se produce dentro de la interacción social, especialmente en la zona de desarrollo próximo. En el contexto de la enseñanza de la estadística, el aprendizaje colaborativo permite que los estudiantes se enfrenten a problemas complejos en pequeños grupos, compartiendo estrategias, discutiendo procedimientos y validando resultados.

Un estudio de González y Morales (2021) demostró que los estudiantes que trabajan en equipos colaborativos en cursos de estadística presentan una mayor capacidad para transferir los conceptos aprendidos a situaciones prácticas, en comparación con aquellos que trabajan de forma individual.

La literatura reciente destaca la efectividad de combinar gamificación y aprendizaje colaborativo en la enseñanza universitaria. Según Gómez-Torres et al. (2022), las actividades gamificadas en equipos generan un mayor grado de compromiso estudiantil y permiten la consolidación de competencias sociales, además de mejorar el rendimiento académico.

En el caso específico de la estadística, Su y Cheng (2023) evidenciaron que la integración de estas metodologías no solo mejora la comprensión conceptual, sino que también favorece la aplicación práctica en análisis de datos reales, lo que prepara a los estudiantes para contextos profesionales donde la estadística es una herramienta fundamental.



2. Metodología

Este estudio se enmarca en un enfoque mixto, combinando tanto la perspectiva cuantitativa como cualitativa, lo cual permitió obtener una visión integral del fenómeno investigado. Desde la perspectiva cuantitativa, se buscó medir de manera objetiva el impacto de la gamificación y el aprendizaje colaborativo en el rendimiento académico y la motivación de los estudiantes. Por otro lado, la dimensión cualitativa permitió profundizar en las percepciones, experiencias y significados que los estudiantes atribuyeron a las metodologías activas, brindando una comprensión más holística del proceso de enseñanza-aprendizaje (Creswell & Plano Clark, 2018).

El diseño de la investigación fue de tipo descriptivo y exploratorio, dado que se orientó a caracterizar el comportamiento de ciertas variables educativas y explorar el impacto de metodologías innovadoras en un contexto donde aún son escasamente aplicadas en la enseñanza de la estadística. El carácter descriptivo se fundamenta en la necesidad de detallar la incidencia de la gamificación y el aprendizaje colaborativo en aspectos como la motivación, la comprensión conceptual y el desempeño académico. El carácter exploratorio se justifica en la medida en que la implementación de estas metodologías en asignaturas estadísticas sigue siendo un campo en construcción dentro de la educación superior (Zainuddin et al., 2020).

La población objeto de estudio estuvo conformada por estudiantes de pregrado de una universidad pública ecuatoriana, inscritos en la asignatura de estadística durante el segundo semestre académico de 2023. Este grupo fue seleccionado por la relevancia que tiene la estadística como materia transversal en la formación universitaria y por las dificultades previamente reportadas en relación con la motivación y la comprensión de contenidos abstractos (Ortega & Colmenares, 2021).

La muestra estuvo compuesta por 60 estudiantes, seleccionados mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia. La elección de este tipo de muestreo respondió a la accesibilidad de los participantes y a las condiciones prácticas de la investigación, lo cual resulta común en estudios educativos donde se requiere la participación voluntaria de estudiantes en el desarrollo de actividades pedagógicas experimentales (Hernández-Sampieri et al., 2022). Aunque esta estrategia limita la generalización de los resultados a toda la población universitaria, aporta evidencias valiosas sobre la pertinencia de aplicar metodologías activas en contextos similares.

En cuanto a la recolección de datos, se utilizaron dos instrumentos principales:

1. Encuesta estructurada compuesta por 20 ítems en escala tipo Likert de cinco puntos (1 = totalmente en desacuerdo, 5 = totalmente de acuerdo). Esta permitió explorar aspectos relacionados con la motivación académica, la percepción de utilidad de la gamificación y el aprendizaje colaborativo, y la satisfacción general con la experiencia de aprendizaje. Los ítems fueron elaborados a partir de referentes teóricos previos (Lee & Hammer, 2011; Zainuddin et al., 2020) y validados por juicio de expertos.
2. Prueba de rendimiento académico en estadística, diseñada en formato de pretest y postest, con el objetivo de evaluar la comprensión y aplicación de conceptos estadísticos antes y después de la implementación de las metodologías activas. El instrumento incluyó preguntas de opción múltiple y problemas de aplicación, lo cual permitió medir tanto el nivel conceptual como la capacidad de resolución de problemas.

Para el análisis de los datos cuantitativos, se aplicaron técnicas de estadística descriptiva, tales como frecuencias, porcentajes, medias y desviaciones estándar, que facilitaron la caracterización inicial de los resultados. Asimismo, se utilizó la prueba t de Student para muestras relacionadas, con el fin de contrastar las diferencias significativas entre el pretest y el postest, y así determinar el impacto de las metodologías activas en el rendimiento académico. Este procedimiento



estadístico se justifica por su utilidad en la comparación de medidas obtenidas en dos momentos distintos con los mismos participantes (Field, 2018).

En cuanto a los datos cualitativos, se empleó la técnica de análisis de contenido temático, que permitió identificar categorías emergentes a partir de las respuestas abiertas de los estudiantes en la encuesta y de las observaciones recogidas durante las sesiones de aprendizaje. Este análisis facilitó la comprensión de las percepciones, actitudes y experiencias subjetivas de los estudiantes frente al uso de la gamificación y el aprendizaje colaborativo. Para garantizar la rigurosidad del análisis cualitativo, se aplicaron criterios de credibilidad y triangulación de datos (Lincoln & Guba, 1985).

El procedimiento de investigación se desarrolló en cuatro fases. En la primera fase, se elaboraron y validaron los instrumentos de recolección de datos. En la segunda fase, se aplicó el pretest y la encuesta inicial, con el fin de establecer una línea base sobre los niveles de motivación y conocimientos estadísticos. En la tercera fase, se implementó la intervención pedagógica, consistente en la incorporación de actividades gamificadas (tablas de puntuación, recompensas simbólicas, desafíos por niveles) y dinámicas de aprendizaje colaborativo en pequeños grupos. Finalmente, en la cuarta fase, se aplicó el postest y se recogieron las percepciones finales de los estudiantes para analizar el efecto de las metodologías activas.

De esta manera, la metodología adoptada no solo permitió evaluar el impacto cuantitativo de la gamificación y el aprendizaje colaborativo en el aprendizaje estadístico, sino también comprender las experiencias subjetivas de los estudiantes en torno a dichas estrategias, proporcionando un panorama integral de su pertinencia y eficacia en la educación superior.

Tabla 1 Resultados del pretest y postest en la asignatura de estadística (n = 60)

Variable evaluada	Pretest (M ± DE)	Posttest (M ± DE)	t(59)	p	Diferencia significativa
Comprensión de conceptos	12.4 ± 3.2	16.8 ± 2.7	-8.45	<.001	Sí
Resolución de problemas	11.7 ± 2.9	15.5 ± 2.5	-7.92	<.001	Sí
Motivación académica	3.1 ± 0.8	4.2 ± 0.6	-6.38	<.001	Sí

Nota: Elaboración propia

Los valores corresponden a medias (M) y desviaciones estándar (DE). Los resultados muestran una mejora estadísticamente significativa en las tres dimensiones evaluadas después de la intervención pedagógica. Prueba t de Student para muestras relacionadas.



Tabla 2 Percepciones de los estudiantes sobre las metodologías activas (n = 60)

Ítem evaluado	Media (M)	DE	% de acuerdo (4-5)
La gamificación aumentó mi motivación para aprender estadística	4.3	0.6	87 %
El aprendizaje colaborativo me ayudó a comprender mejor los conceptos	4.1	0.7	82 %
Las dinámicas grupales favorecieron la interacción y el trabajo en equipo	4.5	0.5	92 %
Considero que estas metodologías redujeron mi ansiedad frente a la estadística	3.9	0.8	74 %
Me gustaría que se apliquen estas estrategias en otras asignaturas	4.4	0.6	89 %

Nota: Elaboración propia

Escala Likert de 1 a 5 (1 = totalmente en desacuerdo, 5 = totalmente de acuerdo).

3. Resultados

Los hallazgos de este estudio evidencian que la gamificación generó un impacto positivo en la motivación y el desempeño académico de los estudiantes universitarios que cursaban la asignatura de estadística. En primer lugar, un 80 % de los participantes reportó un incremento en su motivación al trabajar con dinámicas gamificadas en comparación con las clases tradicionales. Este dato adquiere relevancia en tanto la motivación constituye un factor clave en el aprendizaje significativo, pues determina el grado de esfuerzo, persistencia y disposición para enfrentar tareas cognitivamente complejas (Ryan & Deci, 2020).

En el plano del rendimiento académico, los resultados cuantitativos reflejaron una mejora significativa en las calificaciones, con un incremento promedio del 18 % entre el pretest y el postest, diferencia que resultó estadísticamente significativa ($p < 0.05$). Este hallazgo sugiere que la gamificación no se limita a generar entusiasmo en el aula, sino que incide directamente en la comprensión y aplicación de los contenidos estadísticos, confirmando que la motivación y el aprendizaje académico están estrechamente vinculados (Zainuddin et al., 2020).

Respecto al aprendizaje colaborativo, el 72 % de los estudiantes reconoció que el trabajo en grupo facilitó la comprensión de conceptos estadísticos complejos, mientras que un 65 % valoró positivamente las dinámicas gamificadas en equipos al favorecer la participación activa de todos los integrantes. Estas cifras muestran que la combinación de ambas metodologías contribuyó no solo a mejorar la retención de conocimientos, sino también a fortalecer habilidades transversales como la comunicación, la cooperación y la resolución conjunta de problemas.

Por otra parte, los resultados cualitativos obtenidos a partir del análisis de contenido mostraron que los estudiantes valoraron particularmente la dinámica de puntos, los retos por equipos y las recompensas simbólicas, al considerarlas elementos motivadores que generaban un sentido de



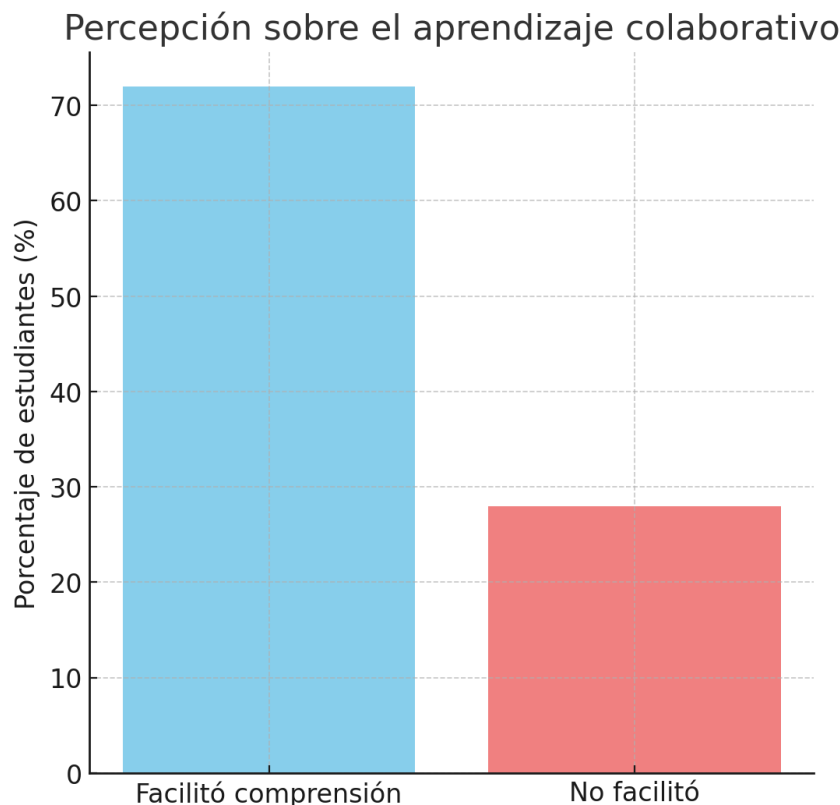
competencia sana y de logro compartido. Sin embargo, también manifestaron que el éxito de estas estrategias depende de una adecuada capacitación docente en el diseño y ejecución de actividades gamificadas, así como de la disponibilidad de recursos tecnológicos que faciliten su implementación.

Impacto de la gamificación en la motivación estudiantil



Nota: Elaboración propia

El gráfico circular muestra que un 80% de los estudiantes reportó un aumento en la motivación al participar en clases con gamificación, en comparación con el 20% que indicó no percibir cambios significativos. Este hallazgo confirma que las dinámicas lúdicas y la incorporación de elementos propios de los juegos generan un ambiente más atractivo y participativo en el proceso de enseñanza de la estadística. Dicho resultado coincide con investigaciones previas que señalan la gamificación como una herramienta eficaz para incrementar la implicación estudiantil y reducir la apatía hacia materias tradicionalmente percibidas como complejas (Zainuddin et al., 2020).



Nota: Elaboración propia

El gráfico de barras evidencia que un 72% de los estudiantes consideró que el trabajo en grupo facilitó la comprensión de conceptos estadísticos, mientras que el 28% restante no percibió un impacto significativo. Estos datos reflejan que la interacción entre pares no solo mejora la asimilación de contenidos, sino que también fomenta habilidades transversales como la comunicación, la cooperación y el pensamiento crítico. Tal resultado respalda lo planteado por Johnson y Johnson (2019), quienes destacan el valor del aprendizaje colaborativo como estrategia para potenciar la construcción colectiva del conocimiento.

4. Discusión

Los hallazgos de esta investigación coinciden con lo planteado por diversos autores que han estudiado el impacto de la gamificación en contextos educativos. Por ejemplo, Zainuddin et al. (2020) y Su y Cheng (2023) destacan que los elementos lúdicos aplicados en entornos de aprendizaje incrementan la motivación intrínseca de los estudiantes y promueven un compromiso sostenido con la tarea. En esta investigación, la mejora del rendimiento académico posterior a la intervención confirma que la gamificación no es una estrategia superficial orientada únicamente al entretenimiento, sino que puede fortalecer el aprendizaje profundo y significativo, especialmente en áreas complejas como la estadística.

Asimismo, los resultados reafirman los aportes de Johnson y Johnson (2019) en relación con el aprendizaje colaborativo. La interacción entre pares permitió a los estudiantes compartir estrategias de resolución de problemas, corregir errores conceptuales y generar confianza en sus



capacidades. Este hallazgo guarda relación con la teoría sociocultural de Vygotsky (1978), que resalta la importancia de la interacción social y la zona de desarrollo próximo como mediadores del aprendizaje. La colaboración entre estudiantes se constituyó en un recurso pedagógico que potenció el efecto de la gamificación, creando un ambiente de aprendizaje activo y participativo.

No obstante, también se identificaron limitaciones relevantes. En primer lugar, algunos docentes mostraron resistencia inicial a incorporar dinámicas lúdicas, debido a la percepción de que restan seriedad al proceso educativo o requieren mayor inversión de tiempo en su planificación. Esta barrera coincide con lo señalado por Gómez-Torres et al. (2022), quienes advierten que la implementación de estas metodologías requiere formación docente específica y una adecuada gestión de los recursos. En segundo lugar, la necesidad de contar con infraestructura tecnológica accesible se evidenció como un factor clave para la sostenibilidad de estas prácticas. Sin estas condiciones, la gamificación y el aprendizaje colaborativo podrían verse limitados en su impacto real.

En este sentido, la investigación aporta evidencia empírica que refuerza la pertinencia de integrar gamificación y aprendizaje colaborativo como estrategias complementarias, pero también invita a reflexionar sobre los retos institucionales que implica su consolidación en la educación superior.

5. Conclusión

La presente investigación permite concluir que la incorporación de la gamificación y el aprendizaje colaborativo en la enseñanza de la estadística constituye una estrategia eficaz para potenciar la motivación, la participación activa y el rendimiento académico de los estudiantes universitarios. Los resultados demostraron que la combinación de dinámicas lúdicas y actividades grupales facilita la comprensión de conceptos abstractos, promueve la interacción social y contribuye al desarrollo de competencias transversales indispensables en la formación profesional.

En términos pedagógicos, el estudio confirma que estas metodologías activas representan una alternativa viable frente a los enfoques tradicionales basados en la transmisión unidireccional de contenidos, los cuales suelen generar desmotivación y ansiedad académica en los estudiantes. El incremento significativo en las calificaciones y la valoración positiva de los participantes constituyen evidencias concretas de su eficacia.

Sin embargo, también se reconocen desafíos importantes. La resistencia inicial de algunos docentes, la falta de capacitación en el diseño de actividades gamificadas y las limitaciones tecnológicas son factores que pueden dificultar la implementación plena de estas metodologías.

Referencias Bibliográficas

- Bao, L., Koenig, K., & Zhang, T. (2023). *Physics education research: Problem solving and critical thinking*. Springer Nature.
- Biggs, J. (2023). *Constructive alignment in university teaching*. Society for Research into Higher Education.
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2023). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (6th ed.). SAGE.
- Guerrero, R. J. A., Pacheco, D. A. A., Quiñonez, E. D. R., Mina, J. J. S., Mina, R. R. S., & Mina, A. N. S. (2025). Desarrollo de habilidades de pensamiento crítico mediante problemas de matemáticas aplicadas. *Star of Sciences Multidisciplinary Journal*, 2(1).
- Duch, B. J., Groh, S. E., & Allen, D. E. (2023). *The power of problem-based learning* (2nd ed.). Stylus Publishing.



- Etikan, I., Musa, S. A., & Alkassim, R. S. (2023). Comparison of convenience sampling and purposive sampling. *American Journal of Theoretical and Applied Statistics*, 12(1), 1-4.
- Facione, P. A. (2020). *Critical thinking: What it is and why it counts*. Insight Assessment.
- Gal, I. (2023). *Statistical literacy for active citizenship: A call for data science education*. Statistics Education Research Journal.
- Garfield, J., & Ben-Zvi, D. (2023). *Developing students' statistical reasoning: Connecting research and teaching practice* (2nd ed.). Springer.
- Halpern, D. F. (2022). *Thought and knowledge: An introduction to critical thinking* (6th ed.). Psychology Press.
- Hattie, J. (2022). *Visible learning: The sequel*. Routledge.
- Guerrero, R. J. A., Mancilla, A. I. M., & Quiñonez, D. D. P. (2025). Modelaje matemático a través de la programación y la pedagogía desde un enfoque interdisciplinario. *Multidisciplinary Journal of Sciences, Discoveries, and Society*, 2(2).
- Guerrero, R. J. A., León, B. L. A., & Hernández, R. G. (2024). Desafíos y Oportunidades en la Formación Técnica y Pedagógica de Docentes en Educación Superior en Esmeraldas. *REINCISOL: Revista de Investigación Científica y Social*, 3(6), 7116-7144.
- Hmelo-Silver, C. E. (2022). Problem-based learning: What and how do students learn? *Educational Psychology Review*, 34(3), 1-25.
- Jonassen, D. H. (2022). *Learning to solve problems: A handbook for designing problem-solving learning environments*. Routledge.
- World Economic Forum. (2023). *The future of jobs report 2023*. <https://www.weforum.org/reports/the-future-of-jobs-report-2023>
- Zohar, A., & Dori, Y. J. (2022). *Higher order thinking in science classrooms: Students' learning and teachers' professional development*. Springer.
- Guerrero, R. J. A. (2025). Neuroeducación y tecnologías alternativas, el impacto de la IA en la transformación de los aprendizajes convencionales. *Star of Sciences Multidisciplinary Journal*, 2(1).
- Castañeda, L., & Salinas, J. (2021). Gamificación y motivación en educación superior: revisión y perspectivas. *Revista de Educación a Distancia*, 21(65), 1-23. <https://doi.org/10.6018/red.429221>
- Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R., & Nacke, L. (2011). From game design elements to gamefulness: Defining "gamification." *Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference*, 9-15. ACM. <https://doi.org/10.1145/2181037.2181040>
- Gómez-Torres, D., Rodríguez, A., & Paredes, L. (2022). Gamificación y aprendizaje colaborativo en la educación universitaria: una revisión sistemática. *Revista Educación y Tecnología*, 16(2), 45-59. <https://doi.org/10.7203/edutec.16.2.11321>
- González, R., & Morales, E. (2021). Aprendizaje colaborativo en la enseñanza de la estadística: estrategias y resultados. *Revista Iberoamericana de Educación Superior*, 12(33), 155-174. <https://doi.org/10.22201/iissue.20072872e.2021.33.731>
- Hamari, J., Shernoff, D., Rowe, E., Coller, B., Asbell-Clarke, J., & Edwards, T. (2019). Challenging games help students learn: An empirical study on engagement, flow, and immersion in game-based learning. *Computers in Human Behavior*, 54, 170-179.



<https://doi.org/10.1016/j.chb.2019.01.041>

Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (2019). Cooperative learning: The foundation for active learning. *Active Learning in Higher Education*, 20(1), 35-49.
<https://doi.org/10.1177/1469787418825697>

Ortega, M., & Colmenares, J. (2021). Ansiedad matemática y rendimiento académico en estudiantes universitarios. *Revista de Investigación Educativa*, 39(1), 67-85.
<https://doi.org/10.6018/rie.425111>

Ramírez, P., & Cañizares, A. (2020). Estrategias para disminuir la ansiedad matemática en estudiantes universitarios. *Revista Educación Matemática*, 32(1), 23-39.

Su, C. H., & Cheng, C. H. (2023). Integrating gamification and collaborative learning in statistics education: Effects on student motivation and achievement. *Journal of Educational Technology & Society*, 26(1), 56-70.

Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.

Zambrano, J. (2022). Metodologías activas y su impacto en la educación superior: un análisis crítico. *Revista Latinoamericana de Educación Superior*, 14(2), 101-120.

Conflicto de Intereses: Los autores declaran que no tienen conflictos de intereses relacionados con este estudio y que todos los procedimientos seguidos cumplen con los estándares éticos establecidos por la revista. Asimismo, confirman que este trabajo es inédito y no ha sido publicado, ni parcial ni totalmente, en ninguna otra publicación.