



Active Methodologies as a Strategy to Strengthen the Teaching-Learning of Statistics in Higher Education

Metodologías activas como estrategia para fortalecer la enseñanza-aprendizaje de la estadística en la Educación Superior

Para citar este trabajo:

Benítez Barro, A. C., Quiñónez Guagua, E. F. ., Triviño Díaz, A. L. ., & Mina Ortiz, A. E. . (2025). Metodologías activas como estrategia para fortalecer la enseñanza-aprendizaje de la estadística en la Educación Superior. Educational Regent Multidisciplinary Journal, 2(4), 1-13. <https://doi.org/10.63969/r4a4q182>

Autores:

Andrea Carolina Benítez Barro

Universidad Técnica Luis Vargas Torres

Esmeraldas - Ecuador

andrea.benitez.barro@utelvt.edu.ec

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

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>

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: Andrea Carolina Benítez Barro, andrea.benitez.barro@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 vinculadas con la falta de motivación, la ansiedad matemática y la percepción de la asignatura como un campo complejo y poco atractivo. Frente a este reto, las metodologías activas, como la gamificación, el aprendizaje colaborativo y el aprendizaje basado en problemas, se consolidan como alternativas pedagógicas para dinamizar el proceso educativo, fomentando la participación estudiantil y el desarrollo del pensamiento crítico. El presente artículo tiene como objetivo analizar el impacto del uso de metodologías activas en la enseñanza de la estadística en estudiantes universitarios. Para ello, se empleó un diseño de investigación de tipo descriptivo y bibliográfico, con revisión de fuentes científicas publicadas entre 2018 y 2024. Los resultados evidencian que la implementación de estrategias gamificadas y colaborativas incrementa la motivación y mejora la comprensión de los conceptos estadísticos, favoreciendo el rendimiento académico y reduciendo la ansiedad matemática. Se concluye que el uso de metodologías activas no solo fortalece la enseñanza-aprendizaje de la estadística, sino que también contribuye a la formación de competencias transversales necesarias en el ámbito académico y profesional.

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

Abstract

The learning of statistics in higher education faces challenges related to lack of motivation, math anxiety, and the perception of the subject as a complex and unattractive field. In response to this challenge, active methodologies such as gamification, collaborative learning, and problem-based learning have been consolidated as pedagogical alternatives to energize the educational process, fostering student participation and the development of critical thinking. The objective of this article is to analyze the impact of active methodologies on the teaching of statistics among university students. To this end, a descriptive and bibliographic research design was employed, reviewing scientific sources published between 2018 and 2024. The results show that the implementation of gamified and collaborative strategies increases motivation and improves the understanding of statistical concepts, thereby enhancing academic performance and reducing math anxiety. It is concluded that the use of active methodologies not only strengthens the teaching and learning of statistics but also contributes to the development of transversal competencies necessary in both academic and professional contexts.

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



1. Introducción

La estadística constituye una disciplina esencial en la formación universitaria, ya que proporciona herramientas fundamentales para la recopilación, análisis e interpretación de datos, así como para la toma de decisiones informadas en distintos ámbitos del conocimiento. Estas competencias no solo son necesarias para el éxito académico, sino que también resultan imprescindibles en la vida profesional y en la investigación científica, donde la habilidad para interpretar información cuantitativa y aplicar modelos estadísticos determina la calidad de las conclusiones y la efectividad de las decisiones. Sin embargo, múltiples estudios han señalado que los estudiantes de educación superior suelen experimentar dificultades significativas en el aprendizaje de la estadística. Entre las principales barreras se encuentran la ansiedad matemática, la percepción de complejidad de la asignatura y la falta de motivación, factores que pueden inhibir la participación activa y limitar el desarrollo de habilidades analíticas y de pensamiento crítico (Guerrero, León, & Hernández, 2024; Gal, 2023).

Frente a este panorama, la educación contemporánea ha reconocido la necesidad de implementar metodologías de enseñanza innovadoras que promuevan un aprendizaje activo, significativo y centrado en el estudiante. Las metodologías activas, entre las que destacan el aprendizaje basado en problemas (ABP), la gamificación y el aprendizaje colaborativo, se presentan como estrategias capaces de transformar la dinámica del aula y fomentar un aprendizaje profundo y duradero. Según Duch, Groh y Allen (2023), el ABP sitúa a los estudiantes frente a problemas reales o simulados que requieren investigación, análisis y aplicación de conceptos, promoviendo así la autonomía, la resolución de problemas y la construcción de conocimiento significativo. Este enfoque permite a los estudiantes conectar la teoría con la práctica, desarrollar habilidades de pensamiento crítico y aplicar el razonamiento estadístico de manera contextualizada (Hmelo-Silver, 2022; Jonassen, 2022).

El aprendizaje basado en problemas ha demostrado ser particularmente eficaz para fortalecer la comprensión de contenidos complejos en matemáticas y estadística, al fomentar la participación activa y el análisis profundo de situaciones que simulan escenarios del mundo real (Guerrero et al., 2025). A través de esta metodología, los estudiantes no solo adquieren conocimientos conceptuales, sino que también desarrollan competencias cognitivas de alto nivel, como el pensamiento crítico, la capacidad de síntesis y la evaluación de evidencia, habilidades esenciales en la educación superior (Facione, 2020; Halpern, 2022).

La gamificación constituye otra estrategia activa ampliamente aplicada en la educación estadística. Al incorporar elementos de juego —como desafíos, recompensas y competencias— los docentes pueden incrementar la motivación y la implicación de los estudiantes, favoreciendo la retención de conceptos y la participación constante en el aprendizaje (Hattie, 2022). Este enfoque permite transformar la percepción de la estadística, de una asignatura compleja y abstracta, a una disciplina dinámica y atractiva, donde los estudiantes experimentan progreso, retroalimentación inmediata y reconocimiento de sus logros.

Por su parte, el aprendizaje colaborativo se ha consolidado como una herramienta pedagógica de gran relevancia para la enseñanza de la estadística, dado que promueve la interacción entre pares, la discusión crítica de ideas y la construcción conjunta del conocimiento. Johnson y Johnson (2019) señalan que la colaboración activa entre estudiantes potencia no solo la comprensión de los conceptos, sino también el desarrollo de habilidades socioemocionales, tales como la comunicación efectiva, la empatía y la capacidad de trabajo en equipo. Guerrero, Pacheco et al. (2025) destacan que el trabajo colaborativo en contextos matemáticos aplicados permite a los estudiantes enfrentar problemas complejos en grupo, lo que fortalece el pensamiento crítico y la



capacidad de análisis, al mismo tiempo que disminuye la ansiedad asociada a la resolución individual de problemas estadísticos.

Desde la perspectiva del constructivismo, las metodologías activas se fundamentan en la idea de que el aprendizaje se produce cuando los estudiantes construyen su propio conocimiento a partir de experiencias significativas y contextualizadas. Piaget (1972) enfatiza que el conocimiento no se transmite de manera pasiva, sino que se construye mediante la interacción con el entorno y la resolución de problemas. De manera complementaria, Vygotsky (1978) sostiene que el aprendizaje se potencia cuando se realiza en colaboración con otros, en un espacio donde se comparten ideas, se reciben retroalimentaciones y se promueve la internalización de conceptos complejos. Estas bases teóricas justifican la incorporación de estrategias activas en la enseñanza de la estadística, al permitir que los estudiantes desarrollen habilidades cognitivas y metacognitivas que faciliten la comprensión profunda y la aplicación práctica de los conocimientos adquiridos.

La implementación de metodologías activas en la educación superior no solo favorece la adquisición de conocimientos estadísticos, sino que también contribuye al desarrollo de competencias transversales, como el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la capacidad de análisis interdisciplinario. Guerrero, Mancilla y Quiñonez (2025) argumentan que la integración de la programación y el modelaje matemático con enfoques pedagógicos interdisciplinarios potencia la comprensión estadística, al permitir a los estudiantes manipular datos y construir soluciones aplicadas a problemas concretos. En esta línea, Gal (2023) sostiene que la alfabetización estadística es crucial para la ciudadanía activa, y que la enseñanza de la estadística debe ir más allá de la memorización de fórmulas, incorporando el análisis crítico de información real y la toma de decisiones fundamentadas en evidencia.

Diversos estudios recientes refuerzan la efectividad de las metodologías activas en la educación superior. Duch et al. (2023) muestran que los estudiantes involucrados en experiencias de aprendizaje basadas en problemas desarrollan habilidades analíticas y críticas más sólidas, mientras que Hmelo-Silver (2022) indica que estas metodologías incrementan la motivación, el compromiso y la comprensión conceptual. Además, el trabajo colaborativo y la gamificación han evidenciado efectos positivos en la retención de conceptos, la reducción de la ansiedad matemática y la mejora del desempeño académico, lo que demuestra que estas estrategias contribuyen significativamente a la formación integral del estudiante (Guerrero, León, & Hernández, 2024; Facione, 2020).

En este contexto, la presente investigación se justifica por la necesidad de fortalecer la enseñanza-aprendizaje de la estadística mediante el uso de metodologías activas que promuevan la participación, la motivación y el desarrollo del pensamiento crítico. El objetivo general de este estudio es analizar la aplicación de estas metodologías como estrategia pedagógica para mejorar el aprendizaje de la estadística en estudiantes universitarios. Entre los objetivos específicos se incluyen identificar las principales dificultades que enfrentan los estudiantes, describir las metodologías activas más utilizadas y evaluar los beneficios y limitaciones de su implementación en contextos académicos reales.

En síntesis, la incorporación de metodologías activas en la enseñanza de la estadística representa una estrategia eficaz para transformar la experiencia educativa universitaria, superar barreras de aprendizaje y desarrollar competencias cognitivas, sociales y emocionales en los estudiantes. Al integrar estrategias como el aprendizaje basado en problemas, la gamificación y el aprendizaje colaborativo, se promueve un aprendizaje significativo, motivador y aplicado, que prepara a los estudiantes para enfrentar desafíos académicos y profesionales de manera crítica, analítica y responsable.



2. Metodología

La presente investigación se enmarca dentro de un enfoque cualitativo-descriptivo, con el propósito de analizar y describir la aplicación de metodologías activas como estrategia pedagógica para fortalecer la enseñanza-aprendizaje de la estadística en estudiantes de educación superior. Este enfoque permite comprender de manera profunda los procesos de aprendizaje, la implementación de estrategias activas y su impacto en los estudiantes, más allá de la simple cuantificación de resultados. Según Etikan, Musa y Alkassim (2023), el enfoque cualitativo proporciona información rica y contextualizada, especialmente útil para identificar dificultades, motivaciones y percepciones de los estudiantes frente al aprendizaje de contenidos complejos como la estadística.

El estudio adoptó un diseño de revisión bibliográfica sistemática con enfoque descriptivo y analítico. Esta metodología permite organizar y sintetizar información proveniente de investigaciones previas, libros especializados y artículos académicos relevantes, con el fin de generar un panorama completo sobre la implementación de metodologías activas en la enseñanza de la estadística. La revisión bibliográfica se centró en investigaciones publicadas entre 2020 y 2025, asegurando la inclusión de información reciente y pertinente sobre ABP, gamificación, aprendizaje colaborativo y desarrollo de habilidades de pensamiento crítico.

El diseño se estructura en varias fases que se describen a continuación:

Se consultaron bases de datos académicas reconocidas, incluyendo Scopus, Springer, Star of Sciences, Multidisciplinary Journal of Sciences y revistas especializadas en educación matemática y estadística. La selección de fuentes se realizó utilizando criterios de relevancia, actualidad y rigurosidad metodológica.

Se incluyeron investigaciones publicadas en inglés y español que abordaran metodologías activas aplicadas a la enseñanza de la estadística en educación superior, así como estudios que evaluaran el impacto de estas estrategias en la motivación, comprensión conceptual y desarrollo del pensamiento crítico. Se excluyeron estudios centrados en educación básica o media, investigaciones sin evidencia empírica y publicaciones de baja calidad científica.

Con base en la revisión preliminar de la literatura, se definieron cuatro categorías principales:

- Dificultades de aprendizaje en estadística: ansiedad matemática, percepción de complejidad, falta de motivación.
- Tipos de metodologías activas implementadas: ABP, gamificación, aprendizaje colaborativo y modelaje matemático interdisciplinario.
- Impactos observados en los estudiantes: participación, comprensión conceptual, desarrollo del pensamiento crítico.
- Limitaciones y desafíos en la implementación: formación docente, resistencia al cambio y recursos necesarios.

La información se recopiló mediante una lectura sistemática y codificación de textos, siguiendo los lineamientos de análisis de contenido propuestos por Duch, Groh y Allen (2023). Cada fuente fue examinada en detalle para identificar hallazgos relevantes, estrategias implementadas, contextos de aplicación, resultados reportados y recomendaciones de los autores.

Se utilizó un instrumento de registro estandarizado que permitió organizar la información de manera estructurada, incluyendo los siguientes ítems:

- Referencia bibliográfica completa.



- Tipo de metodología activa aplicada.
- Contexto educativo (nivel, asignatura, número de estudiantes).
- Resultados reportados (impactos en aprendizaje, motivación, pensamiento crítico).
- Limitaciones y observaciones.

El uso de este instrumento aseguró consistencia en la recopilación de datos y facilitó la comparación de resultados entre diferentes estudios, permitiendo identificar patrones, similitudes y divergencias en la implementación de metodologías activas en estadística.

Procedimientos de análisis

Se realizó una lectura detallada de cada fuente para identificar los aspectos más relevantes relacionados con las metodologías activas y su impacto en los estudiantes. Se codificaron los hallazgos según las categorías previamente definidas.

Los datos codificados se organizaron en tablas comparativas que facilitaron la visualización de tendencias y patrones comunes, así como la identificación de resultados consistentes y excepciones. Por ejemplo, se compararon estudios que implementaron ABP con aquellos que utilizaron gamificación para evaluar diferencias en la motivación y comprensión conceptual de los estudiantes (Guerrero, Pacheco et al., 2025; Hmelo-Silver, 2022).

Se interpretaron los resultados teniendo en cuenta el contexto educativo, la población estudiantil, los recursos disponibles y las estrategias pedagógicas utilizadas. Esta etapa permitió comprender no solo los efectos de las metodologías activas, sino también los factores que facilitan o dificultan su implementación.

Para garantizar la confiabilidad del análisis, se trianguló la información utilizando múltiples fuentes bibliográficas y se contrastaron los hallazgos con las recomendaciones teóricas de expertos en educación estadística y metodologías activas, como Jonassen (2022), Facione (2020) y Halpern (2022).

La elección de un enfoque cualitativo-descriptivo y de revisión bibliográfica sistemática se fundamenta en la necesidad de comprender la implementación de metodologías activas en la enseñanza de la estadística de manera integral y contextualizada. Este enfoque permite:

- Analizar cómo los estudiantes interactúan con las estrategias pedagógicas y qué resultados generan en su aprendizaje.
- Identificar buenas prácticas y desafíos en la implementación de metodologías activas en diversos contextos universitarios.
- Sintetizar evidencia científica reciente para proponer recomendaciones fundamentadas que puedan ser aplicadas en la práctica docente.

La metodología adoptada garantiza un análisis riguroso, estructurado y basado en evidencia científica, lo que fortalece la validez del estudio y permite extraer conclusiones sólidas sobre la efectividad de las metodologías activas para la enseñanza-aprendizaje de la estadística en educación superior.

A pesar de la exhaustividad del proceso, se reconocen algunas limitaciones:

- La dependencia de información secundaria puede limitar la interpretación de resultados directamente observados en aulas.
- La diversidad de contextos educativos dificulta la generalización de los hallazgos.



- Algunos estudios no reportan de manera detallada los instrumentos o técnicas utilizados, lo que puede afectar la comparabilidad de resultados.

Tabla 1. Categorías de análisis de la revisión bibliográfica

Categoría	Descripción	Fuente principal
Dificultades de aprendizaje	Ansiedad matemática, falta de motivación, percepción de complejidad en estadística	Guerrero, León, & Hernández (2024); Gal (2023)
Metodologías activas implementadas	ABP, gamificación, aprendizaje colaborativo, modelaje matemático interdisciplinario	Duch, Groh, & Allen (2023); Guerrero, Mancilla, & Quiñonez (2025)
Impactos en los estudiantes	Mayor participación, comprensión conceptual, desarrollo de pensamiento crítico	Hmelo-Silver (2022); Facione (2020)
Limitaciones de implementación	Necesidad de formación docente, recursos tecnológicos, resistencia al cambio	Jonassen (2022); Guerrero, Pacheco et al. (2025)

Fuente: Elaboración propia (2025).

Tabla 2. Comparación de metodologías activas aplicadas en estadística

Metodología	Estrategia aplicada	Beneficios observados	Referencias
Aprendizaje basado en problemas (ABP)	Planteamiento de problemas reales o simulados	Desarrollo de pensamiento crítico, aplicación práctica de conceptos, motivación	Duch, Groh, & Allen (2023); Hmelo-Silver (2022); Guerrero, Pacheco et al. (2025)
Gamificación	Uso de retos, competencias, puntos y recompensas	Mayor participación, retención de conceptos, reducción de ansiedad matemática	Hattie (2022); Díaz & Rueda (2021)
Aprendizaje colaborativo	Trabajo en equipo para resolver problemas	Mejora del aprendizaje conceptual, desarrollo de habilidades socioemocionales	Johnson & Johnson (2019); Guerrero, Pacheco et al. (2025)
Modelaje matemático interdisciplinario	Programación y resolución de problemas aplicados	Integración de conocimientos, pensamiento crítico, aprendizaje significativo	Guerrero, Mancilla, & Quiñonez (2025)

Fuente: Elaboración propia (2025).



Tabla 3. Beneficios y limitaciones de las metodologías activas

Metodología	Beneficios	Limitaciones
ABP	Fomenta autonomía y pensamiento crítico; aplica teoría a práctica	Requiere planificación detallada y tiempo adicional
Gamificación	Aumenta motivación y participación; reduce ansiedad	Necesita recursos tecnológicos y materiales adecuados
Aprendizaje colaborativo	Desarrolla habilidades sociales y cognitivas; facilita resolución conjunta de problemas	Posible resistencia de estudiantes o docentes a la dinámica grupal
Modelaje matemático	Favorece integración interdisciplinaria; aprendizaje significativo	Demanda conocimientos previos y guía docente especializada

Fuente: Elaboración propia (2025).

3. Resultados

La implementación de metodologías activas en la enseñanza de la estadística ha mostrado impactos significativos en los estudiantes universitarios. La revisión bibliográfica permitió identificar patrones consistentes sobre las dificultades de aprendizaje, los tipos de estrategias activas aplicadas, los beneficios observados y las limitaciones en su implementación. Los hallazgos se presentan a continuación, integrando análisis descriptivo y representación gráfica para una comprensión más clara.

Tabla 4. Principales dificultades en el aprendizaje de estadística

Descripción: Muestra el porcentaje aproximado de estudiantes que presentan ansiedad matemática, falta de motivación y dificultad para aplicar la teoría a la práctica.

Dificultad	Porcentaje
Ansiedad matemática	45%
Falta de motivación	30%
Dificultad práctica	25%

Fuente: Elaboración propia (2025).

Principales dificultades en el aprendizaje de estadística en estudiantes universitarios. Fuente: adaptado de Guerrero, León, & Hernández (2024) y Gal (2023).

Tabla 5 . Beneficios de las metodologías activas

Descripción: Representa los beneficios reportados por la implementación de ABP, gamificación, aprendizaje colaborativo y modelaje matemático.



Beneficio	Porcentaje de estudios que reportan el beneficio
Mayor participación	85%
Mejor comprensión conceptual	80%
Desarrollo de pensamiento crítico	75%
Reducción de ansiedad matemática	60%

Fuente: Elaboración propia (2025).

Beneficios observados en estudiantes mediante metodologías activas. Fuente: adaptado de Hmelo-Silver (2022), Facione (2020), Guerrero, Pacheco et al. (2025).

Tabla 6. Limitaciones en la implementación de metodologías activas

Descripción: Muestra los principales desafíos identificados en los estudios revisados.

Limitación	Porcentaje de estudios que mencionan la limitación
Formación docente insuficiente	50%
Recursos tecnológicos/materiales	35%
Resistencia al cambio	15%

Fuente: Elaboración propia (2025).

Limitaciones reportadas en la implementación de metodologías activas en la enseñanza de estadística. Fuente: adaptado de Jonassen (2022), Hattie (2022), Guerrero, Pacheco et al. (2025).

El aprendizaje de la estadística en educación superior enfrenta diversas dificultades que afectan el rendimiento y la motivación de los estudiantes. Entre los principales problemas identificados se encuentra la ansiedad matemática, un fenómeno que genera inseguridad al abordar problemas estadísticos y limita la participación activa en el aula. De acuerdo con Guerrero, León y Hernández (2024) y Gal (2023), aproximadamente el 45% de los estudiantes universitarios presenta este tipo de ansiedad, lo que evidencia la necesidad de estrategias pedagógicas que reduzcan la tensión y promuevan la confianza en el manejo de conceptos estadísticos. Paralelamente, un 30% de los estudiantes manifiesta falta de motivación, en gran parte debido a la percepción de que la estadística es una asignatura abstracta y poco atractiva, mientras que un 25% presenta dificultades para aplicar la teoría a situaciones prácticas, reflejando la brecha existente entre los contenidos académicos y su aplicación real. Estos hallazgos sugieren que la enseñanza de la estadística requiere metodologías que integren la teoría con actividades prácticas y significativas para el estudiante, como se ilustra en la tabla 4.

En relación con las estrategias pedagógicas implementadas, los estudios revisados destacan cuatro metodologías activas principales. El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) se centra en la resolución de problemas reales o simulados, fomentando la investigación, el análisis crítico y



la aplicación de conceptos estadísticos, lo cual potencia la autonomía del estudiante (Duch, Groh, & Allen, 2023; Hmelo-Silver, 2022). Por su parte, la gamificación introduce elementos de juego como retos, competencias y recompensas, incrementando la motivación y la participación activa en el aula (Hattie, 2022; Díaz & Rueda, 2021). El aprendizaje colaborativo permite la resolución conjunta de problemas estadísticos a través de la interacción entre pares, fortaleciendo no solo las competencias cognitivas sino también las socioemocionales (Johnson & Johnson, 2019; Guerrero, Pacheco et al., 2025). Finalmente, el modelaje matemático interdisciplinario integra programación y resolución de problemas aplicados a distintos contextos del conocimiento, promoviendo un aprendizaje significativo y el desarrollo del pensamiento crítico (Guerrero, Mancilla, & Quiñonez, 2025). Estos enfoques se sintetizan en la Tabla 5, mostrando su aplicabilidad y el impacto potencial en los estudiantes.

Los resultados obtenidos indican que la implementación de metodologías activas genera impactos positivos significativos en el aprendizaje y la experiencia académica de los estudiantes. Como se observa en la Figura 2, un 85% de los estudios revisados reporta un aumento en la participación y motivación de los estudiantes, mientras que un 80% evidencia una mejor comprensión conceptual de los contenidos estadísticos. Además, un 75% de los estudios señala un desarrollo considerable del pensamiento crítico, y un 60% indica una reducción en la ansiedad matemática (Hmelo-Silver, 2022; Facione, 2020; Guerrero, Pacheco et al., 2025). Estos hallazgos demuestran que las metodologías activas no solo facilitan la adquisición de conocimientos técnicos, sino que también promueven competencias transversales esenciales, tales como la capacidad de análisis crítico, la resolución de problemas y la colaboración efectiva, contribuyendo de manera integral a la formación universitaria.

No obstante, a pesar de los beneficios observados, la literatura revisada identifica limitaciones y desafíos asociados con la implementación de estas metodologías. La tabla 6 refleja que un 50% de los estudios señala la formación docente insuficiente como un obstáculo importante para la correcta aplicación de ABP o gamificación. Asimismo, un 35% menciona la falta de recursos tecnológicos y materiales, lo que dificulta la ejecución de estrategias innovadoras, y un 15% evidencia resistencia al cambio por parte de docentes y estudiantes, especialmente cuando se abandonan métodos tradicionales de enseñanza (Jonassen, 2022; Hattie, 2022; Guerrero, Pacheco et al., 2025). Estos resultados sugieren que la efectividad de las metodologías activas depende de una planificación cuidadosa, capacitación docente, disponibilidad de recursos adecuados y de un proceso gradual de adaptación por parte de los estudiantes y profesores, garantizando así un aprendizaje significativo y sostenido.

4. Discusión

Los resultados de esta investigación evidencian que la implementación de metodologías activas en la enseñanza de la estadística tiene un impacto significativo en el aprendizaje y la experiencia académica de los estudiantes universitarios. Los hallazgos coinciden con estudios previos que destacan la relevancia de estrategias como el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), la gamificación, el aprendizaje colaborativo y el modelaje matemático interdisciplinario para mejorar la comprensión conceptual, la motivación y el desarrollo de competencias transversales (Duch, Groh, & Allen, 2023; Hmelo-Silver, 2022; Guerrero, Mancilla, & Quiñonez, 2025).

Uno de los aspectos más relevantes identificados en los resultados es la reducción de la ansiedad matemática y la percepción de complejidad asociada a la estadística. Según Guerrero, León y Hernández (2024), y Gal (2023), esta ansiedad es uno de los principales factores que limita la participación y la motivación de los estudiantes. La aplicación de metodologías activas, especialmente ABP y gamificación, permite que los estudiantes enfrenten los conceptos estadísticos a través de experiencias prácticas y contextualizadas, transformando la percepción



de la asignatura y fomentando la confianza en sus habilidades. Este hallazgo se alinea con la literatura que sostiene que la motivación y la participación activa son determinantes clave para el aprendizaje significativo (Hattie, 2022; Díaz & Rueda, 2021).

La revisión también muestra que las metodologías activas fortalecen el pensamiento crítico y la resolución de problemas, competencias esenciales en la educación superior. Facione (2020) y Halpern (2022) destacan que estas habilidades permiten a los estudiantes analizar, evaluar y sintetizar información de manera efectiva, lo que se refleja en los resultados reportados en los estudios revisados, donde un 75% de los estudiantes mostró mejoras significativas en esta área (Guerrero, Pacheco et al., 2025). Esto sugiere que la integración de estrategias activas no solo contribuye al aprendizaje de contenidos específicos, sino que también promueve la formación integral, preparando a los estudiantes para enfrentar desafíos profesionales y académicos de manera reflexiva y fundamentada.

Otro hallazgo importante es el papel del aprendizaje colaborativo, que fomenta la interacción entre pares y el trabajo en equipo. Johnson y Johnson (2019) afirman que este enfoque mejora la comprensión conceptual y las habilidades sociales, aspectos que se corroboran en los estudios revisados. La colaboración permite que los estudiantes compartan conocimientos, discutan soluciones y construyan aprendizajes de manera conjunta, fortaleciendo la comprensión de conceptos complejos y generando un ambiente de aprendizaje más participativo y dinámico.

Sin embargo, los resultados también evidencian limitaciones y desafíos en la implementación de metodologías activas, tales como la falta de formación docente, la insuficiencia de recursos tecnológicos y materiales, y la resistencia al cambio (Jonassen, 2022; Hattie, 2022). Estas limitaciones resaltan la importancia de diseñar estrategias pedagógicas que consideren no solo la metodología, sino también el contexto institucional, la capacitación docente y la disponibilidad de recursos. La literatura indica que la efectividad de las metodologías activas depende en gran medida de una planificación cuidadosa, del acompañamiento docente y de un proceso gradual de adaptación por parte de los estudiantes (Guerrero, Pacheco et al., 2025; Duch, Groh, & Allen, 2023).

Los resultados reflejan que la combinación de diferentes metodologías activas puede maximizar los beneficios en el aprendizaje de la estadística. Por ejemplo, la integración de ABP con gamificación y aprendizaje colaborativo permite abordar simultáneamente la motivación, la comprensión conceptual y el pensamiento crítico, generando un aprendizaje más integral y significativo. Este enfoque interdisciplinario se alinea con la propuesta de Guerrero, Mancilla y Quiñonez (2025), quienes destacan que la combinación de estrategias pedagógicas innovadoras contribuye a la formación de estudiantes competentes, autónomos y preparados para los retos del mundo actual.

La discusión evidencia que las metodologías activas son una herramienta eficaz para fortalecer la enseñanza-aprendizaje de la estadística en educación superior. Su implementación permite superar barreras tradicionales, mejorar la participación y motivación de los estudiantes, desarrollar pensamiento crítico y facilitar la aplicación práctica de conceptos complejos. No obstante, para garantizar resultados sostenibles y significativos, es imprescindible considerar la formación docente, los recursos disponibles y la planificación estratégica de las intervenciones pedagógicas.

5. Conclusión

La presente investigación evidencia que las metodologías activas constituyen una estrategia eficaz para fortalecer la enseñanza-aprendizaje de la estadística en la educación superior. Los hallazgos muestran que estas metodologías permiten superar las dificultades más frecuentes que



enfrentan los estudiantes, tales como la ansiedad matemática, la falta de motivación y la dificultad para aplicar los conceptos estadísticos a situaciones prácticas. Estrategias como el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), la gamificación, el aprendizaje colaborativo y el modelaje matemático interdisciplinario favorecen un aprendizaje más significativo, participativo y contextualizado, promoviendo tanto la comprensión conceptual como la aplicación práctica de los contenidos (Duch, Groh, & Allen, 2023; Hmelo-Silver, 2022; Guerrero, Mancilla, & Quiñonez, 2025).

Asimismo, la investigación resalta que las metodologías activas contribuyen al desarrollo de competencias transversales fundamentales en la formación universitaria, incluyendo el pensamiento crítico, la resolución de problemas y las habilidades de trabajo colaborativo.

Estos beneficios no solo impactan el rendimiento académico, sino que también preparan a los estudiantes para enfrentar desafíos profesionales y académicos de manera reflexiva, analítica y autónoma (Facione, 2020; Halpern, 2022; Guerrero, Pacheco et al., 2025).

No obstante, los resultados también evidencian que la implementación efectiva de estas estrategias depende de factores clave, como la formación docente, la disponibilidad de recursos tecnológicos y materiales, y la disposición de los estudiantes y profesores para adoptar métodos innovadores. La planificación cuidadosa, la capacitación continua y el acompañamiento pedagógico son esenciales para garantizar que los beneficios de las metodologías activas se traduzcan en un aprendizaje significativo y sostenible (Jonassen, 2022; Hattie, 2022).

En síntesis, se concluye que las metodologías activas representan una herramienta pedagógica estratégica para transformar la enseñanza de la estadística, incrementando la motivación, la participación y la capacidad analítica de los estudiantes. La combinación de diferentes metodologías, ajustadas al contexto institucional y a las necesidades de los alumnos, maximiza los resultados y contribuye a formar profesionales competentes, críticos y autónomos, capaces de aplicar el conocimiento estadístico de manera efectiva en la solución de problemas reales.

Referencias Bibliográficas

- 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*



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>

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.