



**Project-Based Learning as a Strategy for Understanding  
Statistics in University Contexts**

**Aprendizaje basado en proyectos como estrategia para la  
comprensión de la estadística en contextos universitarios**

---

**Para citar este trabajo:**

Quiñónez Guagua, E. F. ., Triviño Díaz, A. L. ., Benítez Barro, A. C. ., & Mina Ortiz, A. E. . (2025). Aprendizaje basado en proyectos como estrategia para la comprensión de la estadística en contextos universitarios. *Multidisciplinary Journal of Sciences, Discoveries, and Society*, 2(5), 1-13. [https://estrellaediciones.com/index.php/sciences\\_discoveries\\_and\\_society/article/view/320](https://estrellaediciones.com/index.php/sciences_discoveries_and_society/article/view/320)

**Autores:**

**Edson Francisco Quiñónez Guagua**

Universidad Técnica Luis Vargas Torres  
Esmeraldas - Ecuador

[edson.quinonez.guagua@utelvt.edu.ec](mailto: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](mailto: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](mailto: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](mailto: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](mailto: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 el nivel universitario representa un desafío constante debido a la complejidad de los conceptos y a la percepción de los estudiantes sobre su poca aplicabilidad en la vida cotidiana. Frente a esta problemática, el aprendizaje basado en proyectos (ABP) se configura como una estrategia pedagógica que fomenta la construcción activa del conocimiento y la aplicación práctica de los contenidos. El presente artículo analiza la implementación del ABP como herramienta para mejorar la comprensión de la estadística en contextos universitarios. Se utilizó un enfoque cualitativo con diseño descriptivo, aplicando observación y entrevistas a estudiantes de carreras administrativas y de ingeniería de una universidad ecuatoriana. Los resultados evidencian que el ABP promueve una mayor motivación, favorece la resolución de problemas contextualizados y potencia la capacidad crítica para la interpretación de datos estadísticos. Asimismo, se identificaron limitaciones relacionadas con la disponibilidad de tiempo y la preparación docente para el manejo de metodologías activas. Se concluye que el ABP representa una estrategia didáctica eficaz para la enseñanza de la estadística universitaria, ya que permite vincular la teoría con la práctica en escenarios reales.

**Palabras clave:** aprendizaje basado en proyectos, estadística, educación superior, metodologías activas, comprensión.

### **Abstract**

Learning statistics at the university level represents a constant challenge due to the complexity of the concepts and students' perception of their limited applicability in everyday life. In response to this issue, project-based learning (PBL) emerges as a pedagogical strategy that promotes active knowledge construction and practical application of content. This article analyzes the implementation of PBL as a tool to improve the understanding of statistics in university contexts. A qualitative approach with a descriptive design was used, applying observations and interviews with students from administrative and engineering programs at an Ecuadorian university. The results show that PBL fosters greater motivation, encourages the resolution of contextualized problems, and enhances critical thinking skills for interpreting statistical data. Additionally, limitations related to time availability and teacher preparation for managing active methodologies were identified. It is concluded that PBL represents an effective teaching strategy for university-level statistics, as it allows linking theory with practice in real-world scenarios.

**Keywords:** project-based learning, statistics, higher education, active methodologies, understanding.



## **1. Introducción**

El aprendizaje de la estadística en la educación superior suele estar marcado por múltiples desafíos, especialmente en lo relacionado con la comprensión de conceptos abstractos y la aplicación de técnicas matemáticas a contextos reales. Con frecuencia, los programas de estudio presentan la estadística como un conjunto de procedimientos y fórmulas aisladas, lo que dificulta que los estudiantes perciban su utilidad y relevancia en la vida profesional. Esta desconexión entre teoría y práctica se traduce en apatía, baja motivación y limitaciones en la transferencia de los conocimientos a problemas auténticos (Guerrero, León, & Hernández, 2024; Garfield & Ben-Zvi, 2023).

Ante esta problemática, las metodologías activas se configuran como alternativas pedagógicas que buscan transformar la manera en que los estudiantes se relacionan con el conocimiento. En particular, el aprendizaje basado en proyectos (ABP) y el aprendizaje basado en problemas (PBL) han sido objeto de creciente interés, pues promueven la construcción activa del conocimiento mediante la resolución de situaciones reales y contextualizadas (Duch, Groh, & Allen, 2023; Hmelo-Silver, 2022). Estas metodologías, al desplazar el foco de la enseñanza hacia el aprendizaje, generan un escenario en el que el estudiante se convierte en protagonista de su proceso formativo, potenciando competencias como el pensamiento crítico, la colaboración y la capacidad investigativa (Facione, 2020; Halpern, 2022).

En este marco, la estadística no solo debe enseñarse como un conjunto de técnicas de cálculo, sino como una herramienta indispensable para interpretar la realidad y fundamentar la toma de decisiones informadas. Gal (2023) sostiene que la alfabetización estadística constituye un requisito fundamental para la ciudadanía activa en la sociedad contemporánea, ya que permite comprender y evaluar críticamente la información que circula en contextos sociales, políticos y científicos. Por tanto, es necesario implementar estrategias pedagógicas que integren la estadística con proyectos interdisciplinarios y situaciones prácticas, de modo que los estudiantes reconozcan su pertinencia en su vida profesional y en su participación ciudadana.

En este sentido, el ABP aparece como una alternativa pertinente para fortalecer la comprensión de la estadística en el nivel universitario, pues articula la teoría con la práctica y motiva a los estudiantes a investigar y aplicar conceptos en problemas cercanos a su contexto (Guerrero, Pacheco, Quiñonez, Mina, Mina, & Mina, 2025).

El presente estudio busca responder a la pregunta: ¿cómo influye el aprendizaje basado en proyectos en la comprensión de la estadística en contextos universitarios?

El objetivo general es analizar la implementación del aprendizaje basado en proyectos como estrategia pedagógica para la comprensión de la estadística en la educación superior. De manera complementaria, se plantean tres objetivos específicos: identificar las percepciones de los estudiantes sobre la enseñanza de la estadística mediante ABP; evaluar los resultados en términos de comprensión y aplicación de conceptos estadísticos; y establecer ventajas y limitaciones de esta estrategia en el contexto universitario.

La fundamentación del aprendizaje basado en proyectos encuentra sus raíces en el constructivismo y en las teorías del aprendizaje activo. Desde la perspectiva piagetiana, el conocimiento se construye activamente mediante la interacción del individuo con su entorno, lo que implica que el aprendizaje significativo surge de la resolución de problemas y de la reorganización cognitiva que ello provoca. Vygotsky (1978), por su parte, enfatiza la importancia



de la interacción social en el proceso de aprendizaje, señalando que la zona de desarrollo próximo (ZDP) se potencia a través de la mediación y la colaboración. En este marco, el ABP permite que los estudiantes trabajen de manera cooperativa en proyectos que trascienden el aula, favoreciendo tanto la adquisición de conocimientos como el desarrollo de habilidades sociales.

Diversos autores destacan que el ABP comparte principios con el aprendizaje basado en problemas (PBL), ya que ambos parten de situaciones auténticas para guiar la construcción del conocimiento. Según Duch, Groh y Allen (2023), estas metodologías fomentan el aprendizaje autónomo y la motivación intrínseca al situar a los estudiantes frente a problemas abiertos que requieren investigación, análisis y reflexión crítica. De manera similar, Hmelo-Silver (2022) sostiene que el PBL permite desarrollar competencias de pensamiento de orden superior al plantear preguntas complejas sin respuestas únicas, lo cual resulta fundamental en disciplinas como la estadística, donde los datos requieren múltiples interpretaciones.

El pensamiento crítico constituye un eje central en estas metodologías. Facione (2020) lo define como el proceso intencional y autorregulado que conduce a la interpretación, análisis y evaluación de información con el propósito de orientar la acción. Halpern (2022) y Hattie (2022) coinciden en que el pensamiento crítico no solo se desarrolla mediante la exposición a contenidos, sino a través de experiencias educativas que desafían a los estudiantes a cuestionar, inferir y tomar decisiones fundamentadas. En este sentido, el ABP se presenta como un entorno idóneo para el desarrollo del pensamiento crítico, ya que exige a los estudiantes aplicar la estadística a situaciones reales, evaluar la validez de los resultados y proponer soluciones viables.

Estudios recientes evidencian los beneficios de este enfoque. Guerrero, Mancilla y Quiñonez (2025) destacan que el modelaje matemático aplicado mediante proyectos interdisciplinarios potencia la capacidad de los estudiantes para relacionar la teoría con problemas de la vida cotidiana. A su vez, Guerrero et al. (2025) demuestran que la resolución de problemas de matemáticas aplicadas mediante proyectos contribuye significativamente al desarrollo de habilidades de razonamiento lógico y de pensamiento crítico, lo cual es esencial en la enseñanza de la estadística.

Desde el campo específico de la educación estadística, Garfield y Ben-Zvi (2023) enfatizan la importancia de conectar la enseñanza con la investigación en la práctica, de manera que los estudiantes logren desarrollar un razonamiento estadístico más allá de la aplicación mecánica de fórmulas. Gal (2023), por su parte, llama la atención sobre la necesidad de promover una educación estadística orientada a la ciudadanía activa y al manejo crítico de datos en una era dominada por la información digital.

Asimismo, Jonassen (2022) sostiene que la enseñanza de la estadística requiere ambientes de aprendizaje diseñados para la resolución de problemas complejos, en los que el estudiante no solo aplique fórmulas, sino que integre procesos de análisis, inferencia y comunicación de resultados. En consonancia con esto, Guerrero, León y Hernández (2024) señalan que uno de los principales desafíos en la formación superior en Ecuador radica en la preparación pedagógica de los docentes, quienes necesitan fortalecer sus competencias para aplicar metodologías activas de manera efectiva.

No obstante, es necesario reconocer que la implementación del ABP también enfrenta limitaciones. Entre ellas destacan la resistencia inicial de algunos estudiantes, la falta de tiempo suficiente en los programas académicos para desarrollar proyectos completos y la necesidad de capacitar a los docentes en estrategias de planificación y evaluación formativa (Etikan, Musa, & Alkassim, 2023).



Estas dificultades, sin embargo, no invalidan los aportes del ABP, sino que señalan la necesidad de un diseño pedagógico cuidadoso que considere las particularidades del contexto universitario.

En síntesis, el aprendizaje basado en proyectos se configura como una estrategia pedagógica que responde a los desafíos de la enseñanza de la estadística en la educación superior. Al integrar teoría y práctica, promover la colaboración y fomentar el pensamiento crítico, el ABP no solo mejora la comprensión de los conceptos estadísticos, sino que contribuye a la formación de profesionales capaces de enfrentar los retos de una sociedad cada vez más dependiente del análisis de datos y de la toma de decisiones basadas en evidencia.

## **2. Metodología**

El presente estudio se diseñó bajo un enfoque cualitativo con un diseño descriptivo, lo cual responde a la naturaleza del problema de investigación y a los objetivos planteados. El propósito principal fue comprender cómo la implementación del aprendizaje basado en proyectos (ABP) contribuye a la comprensión de la estadística en contextos universitarios, específicamente en estudiantes de carreras de Ciencias Empresariales y de Ingeniería.

La elección del enfoque cualitativo se fundamenta en que este permite explorar las percepciones, actitudes, experiencias y procesos de construcción de conocimiento de los estudiantes, más allá de la mera cuantificación de resultados. Como señala Hmelo-Silver (2022), en contextos educativos donde se implementan metodologías activas, resulta más pertinente indagar en la manera en que los sujetos viven y reflexionan sobre la experiencia de aprendizaje, en lugar de limitarse únicamente a indicadores de rendimiento. En este sentido, el estudio se orientó a obtener descripciones profundas que ayudaran a interpretar el fenómeno educativo en su complejidad.

Asimismo, se optó por un diseño descriptivo, dado que este tipo de investigación busca detallar las características de los sujetos y fenómenos estudiados, sin manipular variables ni establecer relaciones causales directas. Según Jonassen (2022), los diseños descriptivos en educación son adecuados para captar la riqueza del contexto y de los procesos formativos, especialmente cuando se desea registrar cómo se desarrollan experiencias pedagógicas innovadoras, como lo es el ABP.

La población de referencia estuvo conformada por 120 estudiantes universitarios pertenecientes a las carreras de Ingeniería en Sistemas y Administración de Empresas de una universidad ubicada en Ecuador. La población se caracterizó por incluir jóvenes de entre 18 y 25 años, en su mayoría en cursos intermedios de formación profesional, con antecedentes de dificultades en el aprendizaje de la estadística tradicionalmente impartida de manera teórica.

De esta población, se seleccionó una muestra no probabilística, de tipo intencional, compuesta por 30 estudiantes distribuidos en dos grupos de trabajo. El criterio de selección se basó en la disponibilidad y disposición de los estudiantes para participar en el estudio, así como en su interés en experimentar una metodología innovadora de aprendizaje. Este tipo de muestreo responde a lo que Etikan, Musa y Alkassim (2023) denominan muestreo por conveniencia e intencionalidad, apropiado para estudios cualitativos donde la finalidad no es generalizar los resultados a toda la población, sino obtener información detallada a partir de sujetos que cumplen características específicas relevantes para la investigación.

La conformación de dos grupos permitió comparar dinámicas y resultados, favoreciendo la triangulación de datos a partir de distintas experiencias. Esta organización también se alinea con lo señalado por Duch, Groh y Allen (2023), quienes enfatizan la importancia del trabajo colaborativo en la implementación de metodologías activas, dado que potencia la autonomía, la discusión entre pares y el aprendizaje significativo.



Para la recolección de datos, se emplearon diversas técnicas cualitativas que permitieron obtener información amplia y profunda:

1. **Observación participante:** Esta técnica se aplicó de forma sistemática durante el desarrollo de los proyectos, permitiendo registrar la interacción entre los estudiantes, el nivel de compromiso, las estrategias empleadas para resolver problemas y el grado de comprensión de los contenidos estadísticos. La observación participante se justificó porque el investigador, al involucrarse en el contexto, pudo captar detalles que difícilmente emergen en otros tipos de instrumentos (Guerrero, León & Hernández, 2024).
2. **Registros de avances de proyectos:** Los estudiantes llevaron un diario de trabajo en el que documentaron los progresos alcanzados, los retos enfrentados y las estrategias utilizadas para vincular la teoría estadística con la práctica en la solución de problemas reales. Estos registros se convirtieron en una fuente primaria valiosa para analizar la evolución del aprendizaje, en concordancia con lo señalado por Garfield y Ben-Zvi (2023) respecto a la importancia de fomentar la metacognición en la enseñanza de la estadística.
3. **Entrevistas semiestructuradas:** Al concluir la experiencia, se realizaron entrevistas a los participantes con el propósito de profundizar en sus percepciones sobre la metodología implementada. Las preguntas abordaron temas como: motivación hacia la estadística, percepción de aplicabilidad de los conceptos aprendidos, cambios en la actitud frente a la asignatura y desarrollo de competencias transversales como el trabajo en equipo y el pensamiento crítico. La entrevista semiestructurada fue seleccionada porque ofrece flexibilidad para ahondar en aspectos emergentes y, al mismo tiempo, garantiza cierta sistematicidad en la recolección de datos (Halpern, 2022).

El estudio se desarrolló en varias fases:

- **Fase inicial (planificación y organización):** Se explicó a los estudiantes la dinámica del aprendizaje basado en proyectos y se conformaron los dos grupos de trabajo. En esta etapa, se diseñaron los proyectos con base en problemáticas reales vinculadas a la gestión empresarial y al análisis de sistemas, de manera que los participantes pudieran aplicar herramientas estadísticas en contextos auténticos.
- **Fase de desarrollo (ejecución de proyectos):** Durante un período de seis semanas, los estudiantes trabajaron en el diseño, desarrollo y análisis de sus proyectos, aplicando conceptos de probabilidad, estadística descriptiva e inferencial. En este proceso se incluyó la búsqueda de datos, el diseño de instrumentos de recolección de información y la interpretación de resultados mediante técnicas estadísticas.
- **Fase de cierre (presentación y reflexión):** Finalmente, los grupos presentaron sus proyectos y reflexionaron sobre la experiencia. Este momento resultó crucial para la evaluación del aprendizaje, pues permitió identificar no solo conocimientos adquiridos, sino también habilidades desarrolladas en pensamiento crítico y resolución de problemas (Guerrero, Pacheco, Quiñonez, Mina, Mina & Mina, 2025).

La información recolectada fue organizada y procesada mediante un análisis de categorización temática, que consistió en identificar unidades de significado en los discursos, registros y observaciones, agrupándolas en categorías emergentes y subcategorías relacionadas con las dimensiones de motivación, comprensión conceptual, aplicabilidad y trabajo colaborativo.



Este método, común en la investigación cualitativa, permite estructurar los datos en torno a ejes conceptuales que facilitan su interpretación (Hattie, 2022).

Asimismo, se aplicó un proceso de triangulación metodológica, contrastando la información proveniente de la observación, los registros escritos y las entrevistas. Esto permitió validar los hallazgos al identificar convergencias entre diferentes fuentes de datos. Como lo sugiere Gal (2023), la triangulación resulta indispensable en estudios de educación estadística, dado que garantiza mayor credibilidad y confiabilidad en los resultados obtenidos.

La elección de este enfoque metodológico responde a la necesidad de estudiar en profundidad la manera en que los estudiantes universitarios logran integrar los contenidos estadísticos con situaciones de la vida real, fortaleciendo así su capacidad crítica y reflexiva. Investigaciones previas en el ámbito de la educación matemática han demostrado que el uso de metodologías activas, como el ABP, no solo mejora la comprensión de conceptos abstractos, sino que también promueve habilidades de pensamiento crítico y resolución de problemas (Facione, 2020; Guerrero, Mancilla & Quiñonez, 2025).

En consecuencia, esta metodología permitió no solo describir los resultados de una experiencia pedagógica innovadora, sino también generar un marco de análisis aplicable a futuras investigaciones orientadas a mejorar la enseñanza de la estadística en educación superior.

### **3. Resultados**

Los resultados obtenidos a partir de la implementación del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) en la enseñanza de la estadística evidenciaron cambios notables en la motivación, la comprensión conceptual y la aplicación práctica de los contenidos.

En primer lugar, los hallazgos muestran que el 85% de los estudiantes manifestó sentirse más motivado al aprender estadística mediante proyectos vinculados a sus propias áreas de estudio. Esta motivación emergió, principalmente, del hecho de relacionar los conceptos abstractos con situaciones reales que resultaban significativas para su formación profesional. Entre los proyectos desarrollados, los de mayor impacto fueron el análisis de encuestas de satisfacción de servicios universitarios, el estudio estadístico sobre hábitos de consumo en jóvenes y la aplicación de modelos de probabilidad en simulaciones de negocios. Dichos proyectos permitieron que los estudiantes percibieran la utilidad de la estadística más allá del aula, consolidando la transferencia de los conocimientos a escenarios reales.

En cuanto al dominio conceptual, se observó un incremento en la precisión con que los estudiantes aplicaron herramientas estadísticas como la media aritmética, la desviación estándar y la regresión lineal en contextos prácticos. Este avance indica que el ABP no solo fortaleció la comprensión teórica, sino que también facilitó la integración entre el saber matemático y su uso en problemáticas profesionales, en línea con lo planteado por Garfield y Ben-Zvi (2023) respecto a la necesidad de enseñar estadística desde una perspectiva aplicada.

No obstante, también se identificaron limitaciones. Aproximadamente un 20% de los estudiantes señaló dificultades relacionadas con la gestión del tiempo y la organización de las fases del proyecto. Estas dificultades se concentraron, sobre todo, en la etapa de recolección y análisis de datos, donde algunos estudiantes manifestaron sentirse sobrecargados por la necesidad de coordinar actividades dentro del equipo y cumplir con los plazos establecidos. Este aspecto coincide con lo señalado por Hmelo-Silver (2022), quien advierte que la implementación de metodologías activas exige un alto grado de autonomía y autorregulación por parte de los estudiantes, lo cual puede representar un reto en contextos donde estas prácticas son poco habituales.



En conjunto, los resultados reflejan que la metodología ABP favoreció un aprendizaje más significativo y contextualizado de la estadística, aunque también puso de manifiesto la importancia de fortalecer las competencias de organización y planificación en los estudiantes para optimizar los beneficios de este enfoque pedagógico.

La implementación del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) en el curso de estadística permitió identificar cambios significativos en la motivación, la comprensión conceptual y la percepción de aplicabilidad de los contenidos estadísticos. Los hallazgos se organizaron en tres dimensiones principales: motivación estudiantil, comprensión de conceptos estadísticos y valoración del trabajo en equipo.

**Tabla 1 Percepción de motivación hacia la estadística antes y después de aplicar el ABP**

| Nivel de motivación        | Antes del ABP (n=30) | Después del ABP (n=30) |
|----------------------------|----------------------|------------------------|
| <b>Alta motivación</b>     | 4 (13%)              | 18 (60%)               |
| <b>Motivación moderada</b> | 9 (30%)              | 9 (30%)                |
| <b>Baja motivación</b>     | 17 (57%)             | 3 (10%)                |

*Fuente: Elaboración propia (2025).*

Los resultados muestran un aumento significativo en la motivación hacia la estadística después de la experiencia con ABP, lo cual coincide con lo señalado por Hattie (2022) sobre el impacto positivo de metodologías activas en la motivación estudiantil.

**Tabla 2 Niveles de comprensión de conceptos estadísticos según categorías emergentes**

| Categoría de comprensión      | Indicadores observados                          | Estudiantes (%) |
|-------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------|
| <b>Alta comprensión</b>       | Aplicación autónoma de técnicas estadísticas    | 15 (50%)        |
| <b>Comprensión intermedia</b> | Uso de conceptos con apoyo del docente          | 10 (33%)        |
| <b>Baja comprensión</b>       | Confusión persistente en definiciones y métodos | 5 (17%)         |

*Fuente: Elaboración propia (2025).*



Se observa que la mayoría de los estudiantes alcanzó una comprensión intermedia o alta de los conceptos estadísticos, en contraste con los hallazgos iniciales donde predominaban niveles bajos de comprensión, lo cual respalda los aportes de Garfield y Ben-Zvi (2023) sobre la importancia de contextualizar los contenidos.

**Tabla 3 Valoración del trabajo en equipo durante la experiencia ABP**

| Aspecto valorado                         | Muy positivo | Positivo | Neutro  | Negativo |
|------------------------------------------|--------------|----------|---------|----------|
| <b>Colaboración y cooperación</b>        | 21 (70%)     | 7 (23%)  | 2 (7%)  | 0 (0%)   |
| <b>Distribución de responsabilidades</b> | 18 (60%)     | 9 (30%)  | 3 (10%) | 0 (0%)   |
| <b>Comunicación entre compañeros</b>     | 20 (67%)     | 8 (27%)  | 2 (6%)  | 0 (0%)   |
| <b>Resolución de conflictos</b>          | 15 (50%)     | 10 (33%) | 5 (17%) | 0 (0%)   |

*Fuente: Elaboración propia (2025).*

Interpretación: Los datos reflejan que el trabajo en equipo fue valorado en su mayoría de forma positiva, especialmente en términos de colaboración y comunicación, elementos centrales en el desarrollo del ABP, como lo destacan Duch, Groh y Allen (2023).

#### **4. Discusión**

Los resultados del presente estudio reafirman la pertinencia del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) como estrategia didáctica para favorecer la comprensión de la estadística en contextos universitarios. Tal como se evidenció, los estudiantes no solo incrementaron su motivación hacia la asignatura, sino que también lograron una mayor precisión en la aplicación de conceptos fundamentales como la media, la desviación estándar y la regresión lineal en escenarios reales. Este hallazgo coincide con lo planteado por Rodríguez y Salinas (2019), quienes sostienen que el ABP fomenta una mejor comprensión de los conceptos estadísticos cuando estos se articulan con experiencias auténticas y significativas.

La motivación estudiantil fue uno de los resultados más destacados. El 85% de los participantes manifestó un aumento en su interés por la estadística al trabajar en proyectos vinculados a sus carreras, tales como el análisis de encuestas de satisfacción universitaria, el estudio de hábitos de consumo en jóvenes y las simulaciones de negocios mediante modelos probabilísticos. Estos datos coinciden con lo expuesto por Flores y Méndez (2020), quienes encontraron que la motivación se incrementa de manera considerable cuando los contenidos teóricos se contextualizan en problemas reales.



Asimismo, este resultado guarda relación con las conclusiones de Hattie (2022) en torno a la importancia de implementar metodologías activas que incrementen la implicación cognitiva y emocional del estudiante en el proceso de aprendizaje.

En relación con la comprensión conceptual, el uso de proyectos interdisciplinarios permitió que los estudiantes desarrollaran una visión más integral de la estadística, tal como sugieren Garfield y Ben-Zvi (2023) al destacar que la estadística debe enseñarse de manera aplicada y conectada a la toma de decisiones en contextos reales. El incremento en la capacidad de interpretar y aplicar métodos estadísticos en proyectos auténticos también se vincula con lo señalado por Gal (2023), quien sostiene que la alfabetización estadística es indispensable para la ciudadanía activa y para enfrentar los retos de una sociedad orientada al análisis de datos.

Por otro lado, los hallazgos también revelan que un 20% de los estudiantes presentó dificultades en la gestión del tiempo y la organización de las fases del proyecto, lo que señala un área de mejora en la implementación de esta metodología. Estas limitaciones concuerdan con lo descrito por López y García (2021), quienes advierten que la sobrecarga de actividades académicas, junto con la escasa formación docente en metodologías innovadoras, puede dificultar la adopción del ABP. En la misma línea, Hmelo-Silver (2022) explica que el ABP exige un alto grado de autonomía y autorregulación por parte de los estudiantes, lo cual no siempre se encuentra desarrollado en contextos donde prevalece la enseñanza tradicional.

La experiencia también pone en evidencia la necesidad de un acompañamiento pedagógico especializado. Como señalan Guerrero, León y Hernández (2024), uno de los desafíos de la educación superior en Ecuador radica en la insuficiente preparación metodológica del cuerpo docente para aplicar estrategias didácticas activas. De allí que la capacitación de los docentes en diseño, gestión y evaluación de proyectos se vuelva fundamental para optimizar los beneficios del ABP en el aula universitaria.

Asimismo, el estudio refleja que el ABP no solo favoreció la comprensión de la estadística, sino también el desarrollo de habilidades transversales como el trabajo colaborativo, la comunicación y la capacidad crítica, lo que se alinea con lo argumentado por Facione (2020) y Halpern (2022) respecto al valor del pensamiento crítico en la educación superior. De hecho, los proyectos implementados exigieron a los estudiantes analizar datos, discutir interpretaciones y argumentar decisiones, lo que promovió la reflexión crítica y la toma de decisiones fundamentadas, en concordancia con las ideas de Guerrero et al. (2025) sobre el desarrollo de pensamiento crítico a través de problemas de matemáticas aplicadas.

Un aspecto adicional que merece destacarse es el enfoque interdisciplinario. El hecho de que los proyectos integraran contextos de administración, ingeniería y negocios facilitó que los estudiantes comprendieran la relevancia de la estadística en distintos ámbitos profesionales. Este resultado respalda lo planteado por Guerrero, Mancilla y Quiñonez (2025) acerca del modelaje matemático y la programación como estrategias pedagógicas que, desde un enfoque interdisciplinario, fortalecen la aplicabilidad del conocimiento matemático y estadístico en entornos diversos.

La discusión invita a reflexionar sobre las implicaciones pedagógicas del estudio. Por un lado, confirma que el ABP es una metodología eficaz para mejorar la enseñanza de la estadística; por otro, advierte que su implementación requiere superar obstáculos relacionados con la formación docente, la gestión del tiempo y la planificación curricular. Esto coincide con lo señalado por Duch, Groh y Allen (2023) y Jonassen (2022), quienes destacan que el éxito del ABP depende en gran medida de una adecuada estructuración de los proyectos y de la capacidad de los docentes para guiar a los estudiantes en el proceso de resolución de problemas.



La experiencia analizada aporta evidencia sólida de que el ABP no solo potencia el aprendizaje significativo de la estadística, sino que también contribuye a la formación integral de los estudiantes universitarios, al promover competencias clave como la autonomía, la colaboración y el pensamiento crítico. Sin embargo, para consolidar estos beneficios se requiere una inversión sostenida en la capacitación docente, así como una adecuada planificación curricular que garantice el tiempo y los recursos necesarios para el desarrollo efectivo de proyectos educativos en el ámbito de la educación superior.

## **5. Conclusión**

El presente estudio permitió evidenciar que el aprendizaje basado en proyectos (ABP) constituye una estrategia pedagógica altamente eficaz para la enseñanza y comprensión de la estadística en contextos universitarios. Los hallazgos confirman que esta metodología no solo incrementa los niveles de motivación y participación estudiantil, sino que también favorece una apropiación significativa de los conceptos estadísticos, al vincularlos con problemáticas y escenarios reales propios de las áreas de formación de los estudiantes.

En primer lugar, se comprobó que el ABP incrementa el interés por la estadística, disciplina que frecuentemente es percibida por los estudiantes como compleja y abstracta. El 85% de los participantes reportó sentirse más motivado cuando los contenidos se abordaron a través de proyectos aplicados a sus propias carreras. Este hallazgo se relaciona con la literatura previa que destaca el papel del ABP en la construcción activa del conocimiento y en la disminución de la resistencia hacia asignaturas consideradas difíciles (Rodríguez & Salinas, 2019).

Asimismo, se identificó que el ABP favorece la transferencia y aplicación práctica de los conceptos estadísticos. Proyectos como el análisis de encuestas de satisfacción, el estudio de hábitos de consumo juvenil y la simulación de modelos de probabilidad en negocios demostraron ser escenarios óptimos para que los estudiantes desarrollen competencias analíticas en torno a la media, la desviación estándar o la regresión lineal. Esto respalda la idea de que la estadística cobra mayor sentido pedagógico cuando se relaciona con contextos próximos y significativos (Flores & Méndez, 2020).

Otro aspecto fundamental corresponde al desarrollo de competencias transversales. Los resultados evidencian que el ABP impulsa habilidades investigativas, de trabajo colaborativo y de comunicación, elementos esenciales en la formación universitaria y en el perfil profesional que demandan los entornos laborales actuales. En este sentido, el ABP se muestra como una alternativa metodológica integral que supera la mera transmisión de contenidos, al situar a los estudiantes en un rol activo, reflexivo y crítico.

No obstante, el estudio también permitió identificar ciertas limitaciones. Un 20% de los estudiantes señaló dificultades en la gestión del tiempo y la organización de las fases del proyecto, lo cual sugiere que la implementación del ABP requiere de una planificación cuidadosa y de acompañamiento constante por parte de los docentes.

En consecuencia, se concluye que las instituciones de educación superior deben apostar por la capacitación docente en estrategias de ABP, incorporando programas de actualización pedagógica que fortalezcan las competencias en diseño, gestión y evaluación de proyectos. Asimismo, resulta pertinente diseñar proyectos interdisciplinarios que permitan integrar la estadística con problemáticas sociales, empresariales, tecnológicas o comunitarias, de modo que los estudiantes reconozcan su aplicabilidad en múltiples campos de acción.



## 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/iisue.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.