

Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Ciudad de México, México.
ISSN 2707-2207 / ISSN 2707-2215 (en línea), septiembre-octubre 2025,
Volumen 9, Número 5.

https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i5

COMPARACIÓN DE METODOLOGÍAS ACTIVAS EN EL APRENDIZAJE DE LA ESTADÍSTICA MEDIANTE UN DISEÑO CRUZADO: UN ESTUDIO EXPERIMENTAL

**COMPARISON OF ACTIVE METHODOLOGIES IN
STATISTICS LEARNING THROUGH A CROSSOVER
DESIGN: AN EXPERIMENTAL STUDY**

Doralbis Alfaro

Universidad de Panamá

Boris Ortega

Universidad de Panamá

Hernán Bernal

Universidad de Panamá

DOI: https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i5.19908

Comparación de Metodologías Activas en el Aprendizaje de la Estadística Mediante un Diseño Cruzado: Un Estudio Experimental

Doralbis Alfaro¹doralbis.alfaro@up.ac.pa<https://orcid.org/0000-0002-1803-4618>Universidad de Panamá
Panamá**Boris Ortega**boris.ortega@up.ac.pa<https://orcid.org/0000-0002-8248-7232>Universidad de Panamá
Panamá**Hernán Bernal**hernan.bernal@up.ac.pa<https://orcid.org/0000-0002-7334-3982>Universidad de Panamá
Panamá

RESUMEN

La investigación evaluó la efectividad de tres metodologías activas: Aula Invertida, Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y Aprendizaje Basado en Proyectos (ABProy), en el aprendizaje de la Estadística mediante un diseño experimental cruzado. Los resultados mostraron diferencias significativas en el rendimiento académico, destacándose el Aula Invertida con la media más alta y mayor homogeneidad entre estudiantes. El ABProy alcanzó un desempeño intermedio con alta variabilidad, mientras que el ABP registró la media más baja pero con consistencia en los puntajes. A nivel perceptivo, los estudiantes expresaron mayor satisfacción con el ABP, lo que sugiere su valor motivacional y participativo, en línea con estudios previos. En conclusión, el Aula Invertida se perfila como la metodología más efectiva en términos de rendimiento, mientras que el ABP resulta la más apreciada por los estudiantes. Se recomienda una integración de ambas estrategias para equilibrar aprendizaje y satisfacción.

Palabras clave: metodologías activas, aula invertida, aprendizaje basado en problema, aprendizaje basado en proyectos, estadística

¹ Autor principal.

Correspondencia: doralbis.alfaro@up.ac.pa

Comparison of Active Methodologies in Statistics Learning through a Crossover Design: An Experimental Study

ABSTRACT

This study evaluated the effectiveness of three active methodologies—Flipped Classroom, Problem-Based Learning (PBL), and Project-Based Learning (PjBL)—in the teaching of Statistics through a crossover experimental design. Results showed significant differences in academic performance, with the Flipped Classroom achieving the highest mean score and greater homogeneity among students. PjBL reached an intermediate performance with high variability, while PBL obtained the lowest mean but with consistent results. In terms of perception, students expressed greater satisfaction with PBL, highlighting its motivational and participatory value, consistent with previous research. In conclusion, the Flipped Classroom emerges as the most effective methodology in terms of performance, while PBL is the most valued by students. A combined approach is recommended to balance learning outcomes and satisfaction.

Keywords: active methodologies, flipped classroom, problem-based learning, project-based learning, statistics

Artículo recibido 25 agosto 2025

Aceptado para publicación: 25 setiembre 2025



INTRODUCCIÓN

Aprender Estadística no solo fortalece las habilidades analíticas y el pensamiento crítico de los estudiantes universitarios, sino que también los prepara para desenvolverse con mayor eficacia en la vida real. Como señalan Terán y Valcárcel (2024), la capacidad de interactuar de manera correcta con datos confiables es esencial para enfrentar con éxito los desafíos del entorno social, económico, político e institucional actual. No obstante, su enseñanza continúa enfrentando desafíos importantes, ya que, según Pabón, Vergara y Mercado (2021), se presentan dificultades derivadas tanto de la complejidad de las temáticas abordadas como del desconocimiento de estrategias didácticas adecuadas por parte del profesorado. Ante esto, las metodologías activas han cobrado protagonismo como estrategias didácticas que fomentan la participación del estudiante, la resolución de problemas y la aplicación práctica de los contenidos (Baculima Zhiñin & Flores Merchán, 2024).

Dentro de estas estrategias se destacan la clase invertida, el aprendizaje basado en problemas (ABP) y el aprendizaje basado en proyectos (ABProy). Cada una de ellas propone un rol activo del estudiante en la construcción del conocimiento, aunque desde enfoques distintos. La clase invertida, por ejemplo, “utiliza la tecnología multimedia para que los alumnos, antes de la clase, puedan incorporar los temas que serán luego desarrollados de manera más práctica en la clase presencial” (Verón, Marín y Barrios, 2021, p. 286). Esta metodología reorganiza los tiempos formativos, enfocándose en el “aprender a aprender” fuera del aula y el “aprender haciendo” durante la sesión presencial (Gámez et al., 2020). Además, promueve habilidades de pensamiento de orden superior, la autonomía y la autorregulación del aprendizaje (Alarcón Díaz & Alarcón Díaz, 2021; Larreategui et al., 2021; Ventosilla Sosa et al., 2021).

Por su parte, el aprendizaje basado en problemas se configura como una estrategia que sitúa al estudiante frente a problemas auténticos, reales y complejos para favorecer el aprendizaje significativo y el desarrollo de competencias clave (Dávila-Cevallos y Alcívar-Cruzatty, 2024; Zúñiga, 2022). Como señalan Viteri-Miranda y Regatto-Bonifaz (2023), el ABP fomenta el trabajo cooperativo, la resolución de problemas, el liderazgo y el pensamiento crítico, generando un aprendizaje útil para la vida. Su impacto positivo en el rendimiento académico ha sido comprobado en diversos contextos educativos (Zúñiga, 2022).



En el caso del aprendizaje basado en proyectos, los estudiantes asumen responsabilidades de forma autónoma y colaborativa en el diseño, ejecución y evaluación de un proyecto vinculado al contenido de la asignatura (Vargas et al., 2021). Esta metodología favorece el pensamiento crítico (Moya et al., 2025), fortalece la cultura estadística (Córdova-Espinoza et al., 2024), y promueve un aprendizaje más profundo y contextualizado (Arceo et al., 2023). Basada en los principios del constructivismo, ofrece un entorno en el que los estudiantes “aprenden haciendo”, analizan datos reales y resuelven problemas con relevancia práctica (Hoyos Ceballos, 2024; Arceo et al., 2023).

Esta investigación tiene como propósito comparar la efectividad de estas tres metodologías activas en el aprendizaje de temas específicos de Estadística, mediante un diseño cruzado que permite a cada estudiante experimentar con todas las metodologías. El análisis de datos se realizará utilizando un modelo lineal mixto, el cual permite controlar la variabilidad individual y analizar las diferencias de rendimiento académico entre metodologías. El análisis se llevará a cabo con pruebas de efectos fijos y comparaciones múltiples corregidas (Bonferroni) para establecer diferencias significativas entre los métodos evaluados.

METODOLOGÍA

Estudio cuantitativo, experimental, con diseño cruzado, donde cada estudiante participó en las tres condiciones metodológicas (clase invertida, ABP, ABProy), aplicadas a distintos subtemas del curso de Estadística.

Participantes: Doce estudiantes universitarios matriculados en un curso de Estadística durante el segundo semestre 2025. Todos los participantes fueron expuestos a las tres metodologías activas en distintos momentos del desarrollo del tema.

Consideraciones éticas y criterios de inclusión

Los participantes fueron estudiantes universitarios de licenciatura, quienes representaron la totalidad de estudiantes matriculados en el curso de Estadística en el que se aplicó el estudio. Se incluyó a todos los estudiantes que cursaban la asignatura durante el período académico en cuestión, sin criterios de exclusión adicionales. La participación fue voluntaria y cada estudiante otorgó su consentimiento informado antes de iniciar el proceso, garantizándose la confidencialidad de los datos y el uso exclusivo con fines académicos e investigativos.

Procedimiento

1. Se dividió el grupo en tres subgrupos.
2. Cada subgrupo trabajó un subtema de forma activa, utilizando una metodología asignada.
3. En sesiones sucesivas, los subgrupos rotaron para abordar los otros subtemas con metodologías diferentes, de forma que cada estudiante experimente las tres metodologías.
4. Al finalizar cada sesión, se aplicó una prueba objetiva para medir el aprendizaje individual.
5. Se utilizaron guías didácticas y rúbricas específicas para cada metodología y subtema.

Instrumentos

- Pruebas objetivas: de selección múltiple y problemas básicos aplicados.
- Guías de trabajo: ajustadas a cada subtema y metodología.

Análisis de datos

Se aplicó un Modelo Lineal Mixto (MLM) para comparar el efecto de cada metodología activa sobre el rendimiento académico, considerando al estudiante como efecto aleatorio. Este modelo, que constituye una extensión del modelo lineal general, el cual permite incorporar efectos aleatorios en las variables explicativas, estimando así la contribución de cada fuente de variación a la varianza total de la variable dependiente (Villafranca et al., 2023; Moncada, s.f.; Villavicencio-Caparó et al., 2023). Este enfoque resulta adecuado en contextos donde las mediciones están anidadas, como en el presente estudio donde cada estudiante recibe más de una metodología.

Se realizó una prueba de efectos fijos globales para evaluar si existen diferencias significativas entre las metodologías aplicadas. Posteriormente, se efectuaron comparaciones por pares entre los grupos metodológicos, utilizando la corrección de Bonferroni para controlar el error tipo I asociado a pruebas múltiples. El método de Bonferroni ha sido ampliamente utilizado en este tipo de análisis por su sencillez y robustez para ajustar los valores p en comparaciones múltiples (Rubio, 2023).

Descripción de las variables

1. Variable dependiente: Nombre: Puntaje; Tipo: Cuantitativa continua

Descripción: Representa la calificación obtenida por cada estudiante en una prueba objetiva individual, al finalizar la sesión correspondiente a un subtema y metodología específica. Esta variable se utilizó para medir el nivel de aprendizaje alcanzado bajo cada condición metodológica. Rango: 0 a 100

2. Variable independiente (efecto fijo): Nombre: Metodología; Tipo: Categórica nominal politómica (3 niveles)

Descripción: Identifica la estrategia metodológica activa utilizada en cada sesión de clase. Tiene tres niveles:

Aula Invertida: Clase invertida, donde los estudiantes revisaron el contenido antes de clase y se enfocaron en actividades prácticas durante la sesión.

ABP: Aprendizaje basado en problemas, donde los estudiantes resolvieron un problema contextualizado como medio para adquirir conceptos.

ABProy: Aprendizaje basado en proyectos, donde se trabajó un proyecto aplicado que permitió integrar los conceptos estadísticos.

Uso en el análisis: La metodología se utilizó como factor fijo en el modelo lineal mixto para evaluar la existencia de diferencias significativas en el aprendizaje.

3. Variable de agrupación (efecto aleatorio): Nombre: ID_Estudiante; Tipo: Categórica nominal (identificadora)

Descripción: Código único asignado a cada estudiante participante. Se utilizó para agrupar las observaciones repetidas de un mismo sujeto, ya que cada estudiante pasa por las tres metodologías.

Uso en el análisis: Se incluye como efecto aleatorio en el modelo lineal mixto, para controlar la variabilidad individual entre estudiantes y modelar correctamente la estructura del diseño cruzado.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los análisis se realizaron considerando el diseño experimental cruzado aplicado, en el cual todos los participantes fueron expuestos de manera secuencial a las tres metodologías activas de enseñanza. En primera instancia, se presentan las estadísticas descriptivas (Tabla 1), que permiten una visión general del rendimiento académico bajo cada metodología. Se observa que la clase invertida alcanzó la media más alta, acompañada de una baja variabilidad relativa entre estudiantes, lo que indica un desempeño homogéneo. El aprendizaje basado en proyectos mostró un rendimiento intermedio, aunque con una dispersión considerable en los resultados individuales.

Por su parte, el aprendizaje basado en problemas evidenció la media más baja, con un coeficiente de variación similar al de la clase invertida, lo que refleja un desempeño más consistente, aunque en un nivel inferior.

Tabla 1 Estadísticas descriptivas de las puntuaciones de los estudiantes según metodología.2025

Metodología	Media	Desviación estándar	CV(%)
Aula invertida	78.13	8.17	10.5
ABProy.	69.83	22.20	31.8
ABP	64.17	6.69	10.4

La dimensión del modelo confirmó la adecuada representación del diseño cruzado aplicado. En los efectos fijos se consideraron las tres metodologías (Aula invertida, ABP y ABProy), mientras que en los efectos aleatorios se incluyó un intercepto por estudiante, capturando la variabilidad entre sujetos. Cada participante aportó tres mediciones, una por metodología, tratadas como medidas repetidas. La estructura de covarianzas asumió independencia entre observaciones, utilizando componentes de varianza para los efectos aleatorios y matriz diagonal para los repetidos, lo cual resulta apropiado para el tamaño de muestra. En total, el modelo estimó ocho parámetros: intercepto, dos contrastes de metodología, la varianza del intercepto y tres varianzas de las medidas repetidas, junto con la variable dependiente (puntaje). Estos resultados, presentados en la Tabla 2, muestran que el modelo es eficiente y se ajusta correctamente a los datos.

Tabla 2 Dimensión del Modelo Lineal Mixto (MLM) aplicado al Diseño Cruzado de metodologías activas. Año 2025.

Tipo de efectos	Número de niveles	Número de niveles	Estructura de covarianzas	Número de parámetros	Variables de sujeto	Número de sujetos
Efectos fijos	Metodología	1	Componentes de la varianza	1		
		3		2		
Efectos aleatorios	Intercepto	1	Diagonal	1	Id_estudiante	12
Efectos repetidos	Metodología	3		3	Id_estudiante	
Total		8		7		

Los resultados de los efectos fijos (Tabla 3) muestran que el intercepto, correspondiente a la media general de los puntajes, fue significativo, aunque sin relevancia sustantiva para este análisis.

El efecto principal de interés, la metodología de enseñanza, alcanzó significancia estadística, $F(2, 11.253) = 17.717$, $p < .001$, lo que confirma diferencias en el rendimiento académico entre las metodologías aplicadas. Este resultado permite rechazar la hipótesis nula y aceptar la H1, que plantea la existencia de diferencias significativas en el aprendizaje de la Estadística según la metodología activa utilizada. En consecuencia, se justifica la aplicación de comparaciones post hoc para determinar entre qué metodologías se presentan dichas diferencias.

Tabla 3 Resultados del modelo lineal mixto para los efectos fijos de la metodología de enseñanza.

Origen	gl de num	gl de den	F	Sig
Intercepto	1	16.385	710.239	0.000
Metodología	2	11.253	17.717	0.000

Los parámetros de covarianza (Tabla 4) evidencian la variabilidad residual asociada a cada metodología. Se observa que el aprendizaje basado en proyectos presenta la varianza más alta, lo que confirma la heterogeneidad detectada en los resultados descriptivos, con estudiantes que alcanzaron puntajes muy dispares. En contraste, la clase invertida y el aprendizaje basado en problemas muestran varianzas considerablemente menores, lo que refleja un desempeño más homogéneo entre los participantes. Estos hallazgos indican que, además de existir diferencias significativas en las medias, también varía la consistencia del rendimiento según la metodología aplicada.

Tabla 4 Parámetros de covarianza del modelo lineal mixto según metodología de enseñanza.

Medida repetida	Varianza	Error estándar
Metodología=1 (Aula Invertida)	44.71	23.92
Metodología =2 (ABProy)	494.11	214.61
Metodología=3(ABP)	21.33	17.44

En relación con el efecto aleatorio, el intercepto presentó una varianza de 22.23 con error estándar de 17.75, lo que refleja la variabilidad general entre estudiantes, independientemente de la metodología aplicada. Este valor sugiere diferencias individuales moderadas en el rendimiento, sin llegar a ser excesivamente amplias. El modelo controló la variabilidad entre estudiantes mediante el intercepto aleatorio y mostró que, mientras ABProy es heterogénea, Aula Invertida y ABP son más consistentes, capturando adecuadamente efectos fijos y aleatorios.

En la tabla 5, se observan las medias marginales ajustadas muestran que el rendimiento promedio de los estudiantes varía según la metodología. Aula Invertida presentó la media más alta (78.13) con un intervalo de confianza estrecho, indicando un desempeño consistente y superior. ABProy mostró un promedio intermedio (69.83) con un Intervalo de confianza amplio, reflejando la gran heterogeneidad entre estudiantes. ABP tuvo la media más baja (64.17) con un Intervalo de confianza estrecho, lo que sugiere un desempeño consistente pero menor. Estos resultados confirman que la efectividad promedio depende significativamente de la metodología utilizada.

Tabla 5 Medias Marginales estimadas según metodología.

Metodología	Media	Error estándar	gl	IC 95%
Aula invertida	78.13	2.36	11.17	72.94-83.31
ABProy	69.83	6.56	11.44	55.46-84.20
ABP	64.17	1.91	11.64	60.00-68.33

De acuerdo con la Tabla 6, las comparaciones por pares, realizadas con ajuste de Bonferroni, muestran que Aula Invertida logra un rendimiento significativamente superior al de ABP (diferencia = 13.958, $p < 0.001$), lo que permite rechazar H_{01} ($\mu_{\text{AulaInvertida}} = \mu_{\text{ABP}}$). En cambio, las diferencias entre Aula Invertida y ABProy (8.292, $p = 0.716$) y entre ABProy y ABP (5.667, $p = 1.000$) no son estadísticamente significativas, por lo que no se rechazan H_{02} ($\mu_{\text{AulaInvertida}} = \mu_{\text{ABProy}}$) ni H_{03} ($\mu_{\text{ABP}} = \mu_{\text{ABProy}}$). Estos resultados confirman que, aunque Aula Invertida presenta el promedio más alto y ABProy evidencia gran heterogeneidad, únicamente Aula Invertida supera de manera confiable a ABP en el aprendizaje de la Estadística.

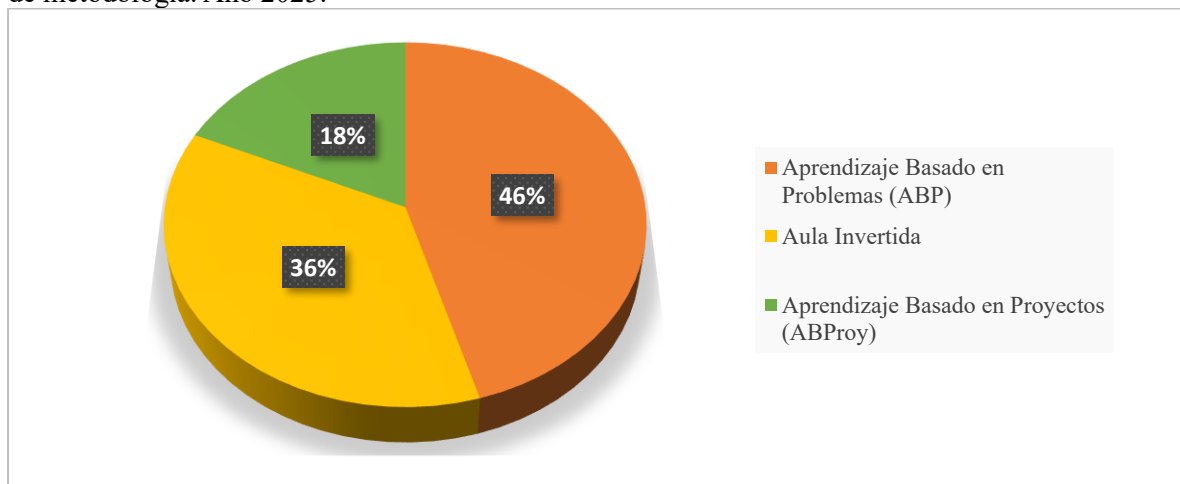
Tabla 6 Comparaciones por pares de las metodologías de enseñanza con ajuste de Bonferroni.

Metodología (I)	Metodología (J)	Diferencias medias (I-J)	Error estándar	gl	Sig	95% de confianza para diferencia	
						Lim inferior	Lim superior
Aula invertida	ABProy	8.292	6.701	12.54	0.716	-10.21	26.79
	ABP	13.958	2.346	10.56	0.000	7.30	20.62
	Aula Invertida	-8.292	6.701	12.54	0.716	-26.79	10.20
ABProy	ABP	5.667	6.554	11.49	1.000	-12.68	24.01
	Aula invertida	-13.958	2.346	10.56	0.000	-20.62	-7.30
ABP	ABProy	-5.667	6.554	11.50	1.000	-24.01	12.68

Nota: Los valores de significancia (Sig.) se ajustaron mediante el método de Bonferroni para comparaciones múltiples.

Al consultar a los estudiantes sobre la metodología en la que se sintieron más satisfechos durante su proceso de aprendizaje, la mayoría indicó preferencia por el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) (45.5%), seguido por Aula Invertida (36.4%). El Aprendizaje Basado en Proyectos (18.2%) fue la opción menos seleccionada (Figura 1). Esto sugiere que, a pesar de que Aula Invertida mostró un mejor rendimiento promedio académico, los estudiantes percibieron mayor satisfacción con ABP, lo que podría reflejar una mayor conexión con la dinámica de resolución de problemas.

Figura 1. Estudiantes universitarios encuestados, en el Centro Regional de Coclé, según preferencia de metodología. Año 2025.



DISCUSIÓN

Los hallazgos confirman que el rendimiento académico varía según la metodología aplicada, destacándose el Aula Invertida con mejores resultados y mayor homogeneidad entre estudiantes. Este resultado coincide con investigaciones previas que resaltan su efectividad y capacidad para fomentar aprendizajes autónomos apoyados en TIC (Gámez et al., 2020; Ventosilla Sosa et al., 2021).

Sin embargo, aunque el Aula Invertida resultó más eficiente en términos objetivos, los estudiantes expresaron mayor satisfacción con el Aprendizaje Basado en Problemas. Este contraste entre rendimiento y percepción ya ha sido reportado en estudios previos, donde se destaca la aceptación y motivación que genera el ABP en comparación con otros métodos (Viteri-Miranda & Regatto-Bonifaz, 2023). Además, otras investigaciones han resaltado que el ABP impacta positivamente en el desarrollo de competencias estadísticas y en la adquisición de habilidades prácticas y sociales, favoreciendo un aprendizaje más activo y centrado en el estudiante (Baculima Zhiñin & Flores Merchán, 2024; Dávila-

Cevallos & Alcívar-Cruzatty, 2024).

En el caso del Aprendizaje Basado en Proyectos, los resultados fueron intermedios y con gran heterogeneidad, lo que coincide con estudios que señalan que su impacto depende de factores contextuales y de implementación (Guacho et al., 2022). Esto sugiere que puede beneficiar a ciertos estudiantes, aunque no alcanzó diferencias significativas frente a las demás metodologías.

Estos hallazgos evidencian una situación controvertida: la metodología que conduce a un mayor rendimiento académico (Aula Invertida) no coincide con la que genera mayor satisfacción estudiantil (ABP). Esta tensión plantea la necesidad de diseñar experiencias formativas que integren el rigor académico con la motivación y participación activa de los estudiantes. En términos prácticos, la combinación de Aula Invertida y ABP se perfila como una estrategia pedagógica con potencial para equilibrar el logro de aprendizajes sólidos y la percepción positiva de la experiencia educativa. Finalmente, el estudio aporta novedad científica al aplicar un diseño experimental cruzado en la enseñanza de la Estadística universitaria, lo que permite generar evidencia empírica sobre la efectividad comparada de tres metodologías activas en un contexto poco explorado.

CONCLUSIONES

La presente investigación evidenció que la metodología activa utilizada influye significativamente en el aprendizaje de la Estadística. Los resultados mostraron que el Aula Invertida fue la estrategia más efectiva en términos de rendimiento académico, al alcanzar la media más alta y un desempeño homogéneo entre los estudiantes. Por su parte, el Aprendizaje Basado en Problemas, aunque registró la media más baja, fue la metodología con mayor nivel de satisfacción estudiantil, lo que refleja su potencial para motivar y generar compromiso en el proceso educativo. El Aprendizaje Basado en Proyectos, en cambio, mostró un rendimiento intermedio acompañado de una alta heterogeneidad, lo que sugiere que sus efectos dependen en gran medida de las dinámicas grupales y del acompañamiento docente.

Estos hallazgos permiten concluir que no existe una metodología única que garantice simultáneamente los mejores resultados en términos de desempeño y satisfacción, sino que cada enfoque aporta ventajas diferenciadas. En consecuencia, se recomienda integrar de manera complementaria las fortalezas del Aula Invertida y del Aprendizaje Basado en Problemas, aprovechando la eficiencia del primero para

consolidar aprendizajes y la capacidad motivadora del segundo para fomentar la participación activa. De esta forma, se promueve un equilibrio entre efectividad académica y satisfacción estudiantil, contribuyendo a una enseñanza de la Estadística más dinámica, inclusiva y significativa.

En conjunto, los resultados respaldan la pertinencia de las metodologías activas en la enseñanza de la Estadística universitaria, al evidenciar que estas no solo favorecen el rendimiento, sino que también impactan en la motivación y la percepción del estudiante sobre su proceso de aprendizaje. Desde una perspectiva pedagógica, el estudio confirma que el aprendizaje significativo requiere un balance entre la solidez conceptual y el involucramiento activo del estudiante, lo cual coincide con los planteamientos de la literatura reciente sobre innovación educativa. No obstante, permanecen abiertos interrogantes relevantes, como el efecto de estas metodologías en grupos más numerosos, en otros contextos disciplinares y a lo largo de períodos académicos más extensos. Estas líneas constituyen una oportunidad para que futuras investigaciones amplíen la evidencia y fortalezcan la construcción de modelos didácticos integradores y replicables en diferentes entornos educativos.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Alarcón Díaz, D. S., & Alarcón Díaz, O. (2021). El aula invertida como estrategia de aprendizaje. *Conrado*, 17(80), 152-157.
- Arceo, R. B., de León, J. G. M. P., Velarde, E. F. L., & Dietrich, G. G. (2023). El aprendizaje basado en proyectos mediante las TIC y su relación con el rendimiento académico en estudiantes universitarios.: *RENDIMIENTO ACADEMICO. Revista RELEP-Educación y Pedagogía en Latinoamérica*, 5(2).
- Baculima Zhiñin, A. S., & Flores Merchán, J. K. (2024). Aprendizaje Basado en Problemas: una metodología activa para el proceso de enseñanza-aprendizaje de la estadística descriptiva en primero y segundo de BGU; UE Luis Cordero.
- Córdova-Espinoza, M. L., Quiroz-Calderón, M. V., Correa-Becerra, R. C., & Armas-Juárez, R. A. (2024). Efectos del aprendizaje basado en proyectos en la cultura estadística en estudiantes universitarios. *Episteme Koinonía. Revista Electrónica de Ciencias de la Educación, Humanidades, Artes y Bellas Artes*, 7(13), 87-109.



- Dávila-Cevallos, A. V., & Alcívar-Cruzatty, M. E. (2024). Diseño de una estrategia didáctica basada en problemas de la vida cotidiana para la enseñanza de la Estadística. *MQRInvestigar*, 8(4), 2581-2603.
- Gámez, F. D. G., Magaña, E. C., Rivas, E. S., & del Río, R. P. (2020). Efectos sobre la metodología Flipped Classroom a través de Blackboard sobre las actitudes hacia la estadística de estudiantes del Grado de Educación Primaria: Un estudio con ANOVA mixto. *Texto Livre*, 13(3), 121-139.
- Hoyos Ceballos, J. C. (2024). Aplicación de formas de aprendizaje activo en asignaturas teóricas relacionadas con la gestión operativa del talento humano del programa de administración industrial, Universidad Tecnológica de Pereira.
- Larreategui, S. Y. C., Yalta, E. M. R., Torres, D. M., & Regalado, O. L. (2021). El aula invertida en el aprendizaje de los estudiantes: revisión sistemática. *Edutec, Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (77), 152-168.
- Moncada, M. C. Y. Capítulo 7. Métodos estadísticos de soporte para el estudio de las cadenas de valor. https://www.researchgate.net/profile/Karina-Valencia-2/publication/375604484_Competitividad_en_las_cadenas_de_valor_agroalimentarias_conceptos_y_herramientas_metodologicas/links/65525e23ce88b87031e52d21/Competitividad-en-las-cadenas-de-valor-agroalimentarias-conceptos-y-herramientas-metodologicas.pdf#page=140
- Moya, G. E. M., Guzmán, L. M. S., Sarcos, E. A. J., & Delgado, Y. M. P. (2022). Estrategias de aprendizajes basadas en proyectos para desarrollar el pensamiento crítico en estudiantes de unidad educativa Sarah Flor Jiménez, 2021. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 6(2), 2667-2684.
- Pabón, J. C. R., Vergara, G., & Mercado, J. C. (2021). Los estilos de aprendizaje y su relación con el rendimiento académico en el módulo de estadística I mediante la metodología tradicional y el uso de herramientas tecnológicas en estudiantes del ITSA–Soledad (Atlántico). *Ciencia e Ingeniería: Revista de investigación interdisciplinar en biodiversidad y desarrollo sostenible, ciencia, tecnología e innovación y procesos productivos industriales*, 8(1), 6.
- Rubio, J. P. Test de hipótesis múltiples y métodos de ajuste del p-valor. <https://zaguán.unizar.es/record/127240/files/TAZ-TFG-2023-2744.pdf?version=1>



- Terán, T. E., & Valcárcel, M. I. M. (2024). El desafío de alfabetizar en Estadística. *Revista Internacional de Pesquisa em Educação Matemática*, 14(3), 1-13.
- Vargas, J. D., Arregocés, I. C., Solano, A. D., & Peña, K. K. (2021). Aprendizaje basado en proyectos soportado en un diseño tecno-pedagógico para la enseñanza de la estadística descriptiva. *Formación universitaria*, 14(6), 77-86.
- Verón, V. C. S., Marín, M. B., & Barrios, T. H. (2021). El aula invertida como estrategia didáctica para la generación de competencias: una revisión sistemática. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 24(2), 285-308.
- Ventosilla Sosa, D. N., Santa María Relaiza, H. R., Ostos De La Cruz, F., & Flores Tito, A. M. (2021). Aula invertida como herramienta para el logro de aprendizaje autónomo en estudiantes universitarios. *Propósitos y representaciones*, 9(1).
- Villafranca, M. H., Mesa, Y. M., Martínez, M. T., Ávila, Y. G., & Camacho, S. G. (2023). Métodos estadísticos y su aplicación en las investigaciones científicas. *Productos Académicos Digitales*, 81-93.
- Villavicencio-Caparó, E., Lima-Illescas, M., Cuenca-León, K., Patiño-Ramón, E., & Pacheco-Quito, E. (2023). ¿Cómo escoger la prueba estadística? Manejo de datos parte 2. *Odontología Activa Revista Científica*, 8(2), 53-66.
- Viteri-Miranda, V., & Regatto-Bonifaz, J. (2023). Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) como estrategia de enseñanza de la estadística descriptiva en universitarios del Ecuador. *Veritas & Research*, 5(1), 58-69.
- Zúñiga, F. R. A. (2022). Aprendizaje basado en problemas y el rendimiento académico de los estudiantes del tercer ciclo de la facultad de ingeniería de Industrias Alimentarias de la UNASAM en la asignatura de Estadística general-2018-II (Doctoral dissertation, Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo).

