

APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS PARA LA COMPETENCIA ESTADÍSTICA

PROJECT-BASED LEARNING FOR STATISTICAL COMPETENCE

Artículo recibido el: 10/23/2025

Artículo aceptado el: 1/23/2026

Jessenia Margarita Ricardo Suárez*

*Universidad César Vallejo, Piura, Perú

Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-3942-5957>

jricardo@ucvvirtual.edu.pe

Carlos Alberto Cherre Antón*

*Universidad César Vallejo, Piura, Perú

Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-6565-5348>

antonperu3@gmail.com

The authors declare that there is no conflict of interest

Resumen

Este estudio tuvo como objetivo determinar la influencia del aprendizaje basado en proyectos en la competencia estadística en estudiantes universitarios, considerando las dimensiones de alfabetización estadística y razonamiento estadístico, sustentada en el enfoque constructivista, la teoría del procesamiento de la información y las orientaciones del informe GAISE de la American Statistical Association. Esta indagación se desarrolló bajo un enfoque de investigación cuantitativa, diseño preexperimental longitudinal; y alcance explicativo. Se trabajó con un solo grupo $n=30$ al que se aplicó una preprueba y una posprueba mediante un instrumento validado de 20 ítems. El análisis de datos, realizado con estadística descriptiva e inferencial, incluyó la prueba t de Student para muestras relacionadas. Los resultados evidenciaron mejoras significativas en la competencia estadística, luego de la intervención del ABP el 67% se encontraron en el nivel de excelente, este resultado incluye las dimensiones de alfabetización estadística y razonamiento estadístico. Estos hallazgos confirman que el ABP constituye una estrategia pedagógica efectiva para fortalecer la capacidad de comprender conceptos, interpretar y analizar datos, así como también argumentar en base a datos para la toma de decisiones con evidencia numérica.

Palabras claves: Competencia Estadística. Alfabetización Estadística. Razonamiento Estadístico.

Abstract

This study aimed to determine the influence of Project-Based Learning on statistical competence in university students, considering the dimensions of statistical literacy and statistical reasoning, grounded in the constructivist approach, Information Processing Theory, and the guidelines of the GAISE report issued by the American Statistical Association. This research was conducted under a quantitative research approach, with a longitudinal pre-experimental design and an explanatory scope. A single group ($n = 30$) participated in the study and was administered a pre-test and a post-test using a validated 20-item instrument. Data analysis, performed using descriptive and inferential statistics, included the paired-samples Student's t -test. The results showed significant improvements in statistical competence after the PBL intervention; 67% of the students reached an excellent level, including the dimensions of statistical literacy and statistical reasoning. These findings confirm that Project-Based Learning constitutes an effective pedagogical strategy to strengthen students' ability to understand concepts, interpret and analyze data, as well as to construct data-based arguments for evidence-based decision-making supported by numerical information.

Keywords: Statistical Competence. Statistical Literacy. Statistical Reasoning.



1 INTRODUCCIÓN

En el contexto del conocimiento estadístico, Millán (2023), hace referencia que para la comprensión de conceptos estadísticos, las matemáticas es la base teórica; por lo que, sin una comprensión sólida de las matemáticas, los alumnos pueden presentar dificultades en calcular e interpretar datos.

Para el análisis de la competencia de la estadística destinada a estudiantes de instituciones de educación superior, se evaluaron programas de cursos introductorios de estadística, en los que se constató que los cursos tuvieron como finalidad el procesamiento de datos; esto causó que los universitarios concluyan su formación sin una comprensión adecuada del propósito del análisis de datos, limitando la aplicación práctica de este conocimiento (Cruz López & Ojeda Ramírez, 2021).

El programa de Evaluación Internacional de estudiantes PISA 2022, en México evidenció que el 65.8 % alcanzó un nivel por debajo del nivel 2; el 34 % alcanzó, al menos, el nivel 2; y solo el 0.2 alcanzó el nivel 5 de la competencia en matemáticas, considerando que el nivel 1 es el mínimo y 5 el máximo PISA (2024). Asimismo en Paraguay en el PISA 2022, según Sosa & Kiernyezny Rovate (2023), evaluaron a los alumnos en la competencia de matemáticas, donde se obtuvo que el 98% tuvo un desempeño menor al nivel básico; este resultado reflejó que existe una prioridad por la implementación de acciones académicas para fortalecer las habilidades matemáticas en este país.

La UNESCO señala que en América Latina y el Caribe, los resultados obtenidos en las evaluaciones PISA 2022 mostraron un desempeño bajo, especialmente en el área de matemáticas. Más de la mitad del alumnado no alcanzó los conocimientos básicos requeridos y, en muchos casos, tres de cada cuatro participantes no lograron el nivel mínimo esperado. Esta situación evidencia la necesidad de que los países adopten medidas concretas para revertir esta tendencia y promover un mejor desarrollo de las habilidades matemáticas en la población escolar (UNESCO, 2023).

Por otro lado, el Objetivo de Desarrollo Sostenible número 4, enfocado en garantizar una educación de calidad, busca que las personas adquieran conocimientos y habilidades útiles en distintos campos. Esta formación facilita el acceso a mejores oportunidades laborales y, como consecuencia, favorece el crecimiento económico y el bienestar de la sociedad (Nonkanyiso, 2024).

En Ecuador, el Instituto Nacional de Evaluación Educativa (INEVAL) aplicó en 2023 la prueba Ser Bachiller para reconocer fortalezas y debilidades del sistema educativo a través de exámenes estandarizados. Entre las áreas evaluadas estuvo Matemáticas, organizada en tres bloques, uno de ellos estadística y probabilidad con contenidos de estadística descriptiva (INEVAL, 2023). Los resultados se clasificaron en cuatro niveles de desempeño: necesita refuerzo, elemental, intermedio y avanzado. En el primer estándar sobre cálculo de probabilidad predominó el nivel requiere refuerzo, con 57,9 %, lo que evidenció dificultades en probabilidad y variabilidad. En el segundo estándar que correspondió a análisis de dimensionales, diagramas de dispersión, regresión lineal se concentró la mayoría en desempeño elemental, con 61,7 %; y tercer estándar incluyó medidas de tendencia central, gráficos estadísticos y coeficiente de variación los resultados reflejaron un 35.2 % con una calificación de necesita refuerzo. En conjunto, estos resultados muestran la necesidad de fortalecer las competencias en estadística dentro del bachillerato (INEVAL, 2025).

En la provincia de Santa Elena, el INEVAL en el año 2020 presentó los resultados de la evaluación de este periodo, donde se analizó el área de Matemática, organizada en tres bloques temáticos, entre ellos estadística y probabilidad, que incluyó contenidos de estadística descriptiva y probabilidad básica. La evaluación abarcó a 6.583 personas de 64 instituciones y el promedio general fue de 7,72 sobre 10. Sin embargo, los aciertos en este bloque alcanzaron solo el 48 % en estadística descriptiva y el 51 % en probabilidad, lo que evidencia la necesidad de reforzar estos conocimientos. (INEVAL, 2020).

Se indagó algunas estrategias de aprendizaje aplicadas para la competencia estadística. Una estrategia utilizada es la gamificación y el uso de herramientas computacionales; estas facilitan el análisis de datos y prácticas técnicas estadísticas, Medina-Hernández *et al.* (2022). Así como la implementación de las TICS, como plataformas, foros, chat, estos nuevos espacios donde se desarrolla la interacción de los estudiantes y docentes, Guerrero *et al.* (2021). El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), estrategia que involucra a los estudiantes en la solución de problemas reales para fomentar el pensamiento estadístico (Anand *et al.*, 2021).

Se analizó la aplicación del Aprendizaje Basado en Proyectos en una universidad peruana, los resultados mostraron una mejora notable en la competencia y el pensamiento estadístico, pasando de niveles bajos y medios antes de la intervención a un 93,3 % en nivel alto, lo que evidenció el impacto positivo del ABP, Córdova-Espinoza *et al.* (2024).

Para Aguirre *et al.* (2022), sobre la aplicación del ABP en un módulo de estadística evidenció, mediante pretest, postest y entrevistas, una mejora parcial en la competencia y un cambio positivo en la actitud y confianza hacia la asignatura, destacando la utilidad de esta estrategia didáctica. Para Vargas *et al.* (2021) la implementación del ABP fortaleció el análisis estadístico, la participación y el pensamiento crítico, confirmando su efectividad para construir conocimientos en estadística descriptiva. Pineda Procel *et al.* (2024), la aplicación del ABP generó un aumento en el rendimiento y fortaleció la comprensión de estadística y probabilidad, además de potenciar el razonamiento lógico, el pensamiento crítico, el trabajo colaborativo y la resolución de problemas. Gómez Mendivelso *et al.* (2023), la aplicación del ABP apoyado en TIC mejoró notablemente la comprensión e interpretación de gráficos estadísticos, reduciendo las dificultades iniciales y elevando los niveles de análisis crítico. Álvarez Tinajero *et al.* (2022), reveló en su investigación que la mayoría presenta dificultades para comprender estadística y probabilidad, asociadas a métodos tradicionales de enseñanza que limitan el aprendizaje profundo y la aplicación práctica de los conceptos.

La conceptualización de la competencia estadística según los autores Anasagasti *et al.* (2023); Poonputta & Sarnkong, (2024); Sychenko *et al.* (2020): son habilidades y conocimientos para comprender, interpretar y aplicar los conceptos estadísticos. En razón de esta conceptualización, se detallan dos dimensiones de la competencia estadística: Alfabetización estadística que se refiere a la capacidad para comprender, interpretar y comunicar información estadística, leer y entender gráficos, tablas; y razonamiento estadístico es realizar interpretaciones y argumentaciones de acuerdo a datos, gráficos, resultados estadísticos; implica la comprensión y la capacidad de explicar procesos estadísticos (Aguilar Fernández *et al.*, 2021; Del-Callejo-Canal *et al.*, 2020; Retnawati *et al.*, 2024; Susilawati *et al.*, 2020).

El estudio presenta el Aprendizaje Basado en Proyectos como una metodología activa que promueve la participación directa del alumnado, donde cada persona asume un rol protagónico en su formación mientras el docente orienta el proceso, planteando problemas reales que despiertan interés y fortalecen el conocimiento. Además, esta estrategia se organiza a partir de preguntas o retos que se resuelven en equipo y en un tiempo definido, favoreciendo tanto el dominio de la materia como el trabajo colaborativo (Apaza Canaza *et al.*, 2022; Feria Díaz *et al.*, 2022).

El Aprendizaje Basado en Proyectos se apoya en el constructivismo, que entiende el aprendizaje como un proceso activo donde cada persona integra saberes previos con nueva información y reorganiza sus ideas, tal como proponen Piaget y Vygotsky, resaltando además la importancia de la interacción social y el trabajo colaborativo según Bellomo (2023); Olmedo Torre & Farrecons Vidal (2017); Ellery Samuels (2024). A esto se suman la teoría del procesamiento de la información, la alfabetización estadística y las orientaciones del Guidelines for Assessment and Instruction in Statistics Education (GAISE) con aportes de American Statistical Association (ASA), que promueven atención, comprensión profunda, uso de datos reales, tecnología y evaluación continua para fortalecer el pensamiento y la aplicación práctica de la estadística (American Statistical Association, 2016; Meza, 2022; Watson, 1997).

Como pregunta de investigación se consideró; ¿En qué medida el aprendizaje basado en proyectos influye en la competencia estadística en estudiantes universitarios en el año 2025? Como respuesta se implementó sesiones de clases a estudiantes universitarios con el objetivo de determinar la incidencia del ABP en la competencia estadística con relación a las dimensiones: alfabetización estadística y razonamiento estadístico. También confirmar la hipótesis: el ABP influye positivamente en el desarrollo de la competencia estadística en estudiantes universitarios.

2 MÉTODO

2.1 Tipo, enfoque y diseño de investigación

El tipo de investigación aplicada; esta se conceptualiza como una labor investigativa original, sistemática y metódica; un enfoque cuantitativo, el diseño preexperimental; este indaga en un solo grupo experimental, y no existe grupo de control, bajo este diseño se aplicaron la preprueba y posprueba a un solo grupo; se consideró también un diseño longitudinal, puesto que los datos fueron recolectados en distintos periodos temporales, esto permitió constatar la evolución del grupo experimental con la aplicación del ABP y su incidencia en las competencias estadísticas (Hadi *et al.*, 2023; Hernández-Sampieri & Mendoza Torres, 2018; Salgado-Lévano, 2018).

2.2 Unidad de análisis

El estudio se desarrolló con un grupo de quinto semestre de una carrera de educación, considerando únicamente a quienes estaban matriculados en el periodo 2025-2 y cursaban estadística, mientras que se excluyó a quienes se retiraron o anularon su matrícula. La población estuvo conformada por 30 personas y, al trabajar con un solo grupo experimental, se tomó el total como muestra mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia, elegido por su fácil acceso y pertinencia (Armijo *et al.*, 2021; Landa *et al.*, 2024).

2.3 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Para la recolección de información se utilizó como técnica la encuesta y como instrumento una prueba de conocimientos como 20 ítems orientada a medir el nivel de competencia estadística antes y después de aplicar la metodología ABP. El instrumento fue validado por cinco especialistas y, posterior a una aplicación piloto con análisis de confiabilidad mediante alfa de Cronbach (0,89), se confirmó su claridad, coherencia y alta consistencia interna (Suárez P. *et al.*, 2022).

2.4 Actividades del desarrollo de la intervención

- Preparación inicial
- Aplicación de la preprueba
- Sesiones formativas en línea (ABP)
- Seguimiento del proyecto
- Aplicación de la posprueba
- Análisis de resultados (Comparación preprueba–posprueba)
- Elaboración del informe final

2.5 Métodos para análisis de datos

El análisis de la información a través del software SPSS se combinó estadística descriptiva e inferencial para examinar los resultados obtenidos antes y después de la

intervención, describiendo primero el comportamiento general de los datos. Luego se verificó la normalidad con la prueba de Shapiro-Wilk y, el valor que se obtuvo en la prueba de normalidad fue de $p= 0.586$ que es mayor que 0.05 al confirmarse una distribución normal, se aplicó la t de Student para muestras relacionadas con el fin de comparar los promedios y contrastar la hipótesis. (De los Heros Rondeniil, 2024; Hernández-Sampieri & Mendoza Torres, 2018).

3 RESULTADOS

3.1 Comparación pre prueba y pos prueba

La prueba para evaluar la competencia estadística estuvo integrada por 20 preguntas relacionadas con las dimensiones: alfabetización estadística y razonamiento estadístico. Se consideró la siguiente escala de calificaciones: Excelente (19-20); muy bueno (17-18), bueno (15-16), regular (13-14), deficiente (0-12).

Tabla 1

Resultados de la preprueba y posprueba de la competencia estadística

Desempeño	Preprueba		Posprueba	
	Recuento	%	Recuento	%
Deficiente	20	67%	0	0%
Regular	6	20%	0	0%
Bueno	4	13%	2	7%
Muy bueno	0	0%	8	27%
Excelente	0	0%	20	67%
Total	30	100%	30	100%

Nota: Datos de la preprueba y posprueba

Los resultados del comparativo entre la preprueba y la posprueba (luego de la aplicación del ABP), se identificaron diferencias en los resultados logrados. En la etapa de diagnóstico, la mayoría de los participantes se concentró en las ponderaciones más bajas, predominando el nivel deficiente. Sin embargo, después del ABP, los resultados evidenciaron un cambio a niveles superiores, por lo que se alcanzó un 67% en la categoría excelente, un 27% muy buena y un 7% en bueno. Esta información demostró un progreso en la comprensión y uso de herramientas estadísticas para el análisis e interpretación de datos, esto demuestra la efectividad del proceso de enseñanza aplicado y por consiguiente el fortalecimiento de la competencia estadística.

3.2 Comparación pre prueba y pos prueba por dimensión

3.2.1 Dimensión alfabetización estadística

Los resultados por dimensiones que conforman la competencia estadística, se consideraron 10 preguntas para esta dimensión con una escala de calificaciones de Excelente (10) muy bueno (9), bueno (8), regular (7), deficiente (0-6); los resultados de la dimensión alfabetización estadística se detallan en la siguiente tabla:

Tabla 2

Resultados de la dimensión alfabetización estadística

Desempeño	Alfabetización estadística			
	Preprueba		Posprueba	
	Recuento	%	Recuento	%
Deficiente	15	50%	0	0%
Regular	5	17%	1	3%
Bueno	5	17%	3	10%
Muy Bueno	5	16%	7	23%
Excelente	0	0%	19	63%
Total	30	100%	30	100%

Nota: Datos tomados de la pre prueba y posprueba

En la dimensión de alfabetización estadística, que incluyó comprensión de conceptos, organización de datos, uso de lenguaje técnico e interpretación de gráficos, la evaluación inicial mostró que el 50 % se ubicó en nivel deficiente, el 17 % en regular, otro 17 % en bueno, el 16 % en muy bueno y ninguno en excelente, evidenciando bases limitadas. Después de aplicar el ABP, la situación mejoró de forma notoria: el 63 % alcanzó nivel excelente, el 23 % muy bueno, el 10 % bueno y solo el 3 % regular. Estos porcentajes reflejan un avance claro en el dominio conceptual y en la capacidad para analizar e interpretar información estadística.

3.2.2 Dimensión razonamiento estadístico

Para evaluar los resultados de la dimensión razonamiento se utilizaron 10 preguntas con una escala de calificaciones de Excelente (10) muy bueno (9), bueno (8), regular (7), deficiente (0-6), a continuación, se detalla la información:

Tabla 3*Resultados de la dimensión razonamiento estadístico*

Desempeño	Razonamiento estadístico			
	Preprueba		Posprueba	
	Recuento	%	Recuento	%
Deficiente	28	93%	0	0%
Regular	1	3,3%	1	3%
Bueno	1	3,3%	4	13%
Muy Bueno	0	0%	11	37%
Excelente	0	0%	14	47%
Total	30	100%	30	100%

Nota: Datos de la pre prueba y posprueba

En la dimensión de razonamiento estadístico, la evaluación inicial mostró un desempeño muy bajo, ya que el 93 % se ubicó en nivel deficiente, mientras que solo el 3,3 % alcanzó los rangos regular y bueno, sin registros en muy bueno ni excelente, lo que evidenció dificultades para analizar datos y establecer relaciones lógicas. Tras la aplicación del ABP, los resultados cambiaron de forma significativa: el 47 % llegó a excelente, el 37 % a muy bueno, el 13 % a bueno y apenas el 3 % permaneció en regular. Estos porcentajes reflejan una mejora clara en la capacidad de interpretar información, razonar con fundamento y tomar decisiones con mayor criterio estadístico.

3.3 Prueba de hipótesis

Se utilizó la prueba paramétrica T de Student, formulación de hipótesis: hipótesis nula (H_0) preprueba = posprueba; hipótesis alternativa (H_a) preprueba \neq posprueba. Significancia: $\alpha = 0,05$. Criterio de decisión: Se acepta la Hipótesis Nula (H_0) si el valor $p > 0,05$; se rechaza la Hipótesis Nula (H_0) si el valor $p < 0,05$. Los datos consignados producto del análisis del SPSS versión 26.

Tabla 4*Resultados de Prueba de hipótesis de muestras emparejadas*

		Diferencias emparejadas					t	Gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	Preprueba Posprueba	-7,733	2,815	0,514	-8,785	-6,682	-15,045	29	0,000

Nota: Datos obtenidos del software SPSS del análisis de la preprueba y posprueba

El análisis evidencia una diferencia notable entre los resultados derivados antes y después del ABP. La significancia bilateral ($p = 0.000$) es menor al nivel crítico de 0.05, lo que significa rechazar la H_0 y confirmar la alternativa. El resultado posterior a la intervención, fortaleció la competencia estadística, reflejando un avance en la comprensión, interpretación y aplicación de los procedimientos estadísticos. En efecto, los datos exponen que la estrategia aplicada contribuyó de manera efectiva en la competencia antes referida.

4 DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos permiten discutir que el Aprendizaje Basado en Proyectos favorece de manera significativa el desarrollo de la competencia estadística, lo cual puede explicarse desde el enfoque constructivista que concibe el conocimiento como una construcción activa frente a nuevos desafíos (Bellomo, 2023; Olmedo Torre y Farrecons Vidal, 2017). El alto porcentaje alcanzado en niveles de desempeño superior, posterior a la intervención respalda lo señalado por Córdova-Espinoza *et al.* (2024), quienes destacan el valor de los proyectos como estrategia de aprendizaje activo, aunque también coincide con estudios que reportan avances más moderados, como el de Pineda Procel *et al.* (2024). Desde la alfabetización estadística, los hallazgos concuerdan con Watson (1997) y con las recomendaciones de la American Statistical Association (2016), al evidenciar que el uso de datos reales y la reflexión crítica fortalecen la comprensión y aplicación de conceptos. Asimismo, los avances observados se alinean con investigaciones previas que resaltan la influencia del ABP en la participación, el análisis y el uso de recursos tecnológicos, confirmando que esta metodología promueve un

aprendizaje más profundo, contextualizado y significativo (Vargas *et al.*, 2021; Gómez Mendivelso *et al.*, 2023).

Los hallazgos permiten sostener que el ABP influye de manera positiva en el fortalecimiento de la alfabetización estadística. La mejora observada luego de la intervención, con un 63 % en nivel excelente, 23 % muy bueno y 10 % bueno, evidencia un avance notable respecto a la pre prueba, coincide con lo reportado por Córdova-Espinoza *et al.* (2024), quienes también destacan el impacto de los proyectos en el pensamiento estadístico, aunque otros estudios, como el de Pineda Procel *et al.* (2024), muestran progresos más discretos. Desde la perspectiva de la alfabetización estadística propuesta por Watson (1997) y las orientaciones del informe GAISE de la American Statistical Association (2016), el uso de datos reales, el aprendizaje activo y la integración de tecnología, favorecen una comprensión más profunda y contextualizada; resultados que se reflejan en la mejor interpretación de gráficos, el empleo adecuado del lenguaje técnico y una mayor seguridad para analizar información. En conjunto, estas evidencias, respaldadas por investigaciones como las de Aguirre *et al.* (2022), Vargas *et al.* (2021) y Gómez Mendivelso *et al.* (2023), permiten afirmar que el ABP no solo mejora el desempeño, sino que también promueve un aprendizaje más reflexivo y aplicado al campo de la estadística.

Los resultados permiten discutir que el ABP favorece el razonamiento estadístico, entendido como la capacidad de interpretar, analizar y sustentar decisiones con datos, lo que se explica desde el constructivismo de Piaget y el enfoque social de Vygotsky, donde el conocimiento se construye activamente y en interacción con otros (Bellomo, 2023; Olmedo Torre y Farrecons Vidal, 2017; Ellery Samuels, 2024). El cambio fue evidente, ya que antes de la intervención el 93 % se ubicaba en nivel deficiente, mientras que después el 47 % alcanzó excelente y el 37 % muy bueno, tendencia similar a la reportada por Córdova-Espinoza *et al.* (2024). Al promover el trabajo con datos reales, el análisis crítico y la participación activa, en concordancia con estudios que resaltan mayor implicación, mejor interpretación gráfica y actitudes más favorables hacia la estadística, lo que refuerza la idea de que el ABP impulsa un aprendizaje significativo (Aguirre *et al.*, 2022; Vargas *et al.*, 2021; Gómez Mendivelso *et al.*, 2023)

5 CONCLUSIONES

Se evidenció que la competencia estadística se encontraba en niveles bajos, con predominio del desempeño deficiente y dificultades para comprender, organizar e interpretar información numérica, lo que refleja una débil apropiación de conceptos básicos. Estos resultados, en línea con la teoría del procesamiento de la información y la alfabetización estadística, confirman la necesidad de incorporar estrategias activas y experiencias prácticas que favorezcan un aprendizaje más claro, funcional y aplicado a situaciones reales.

La aplicación del Aprendizaje Basado en Proyectos permitió un progreso evidente tanto en la alfabetización como en el razonamiento estadístico, ya que se pasó de niveles bajos a desempeños altos, con una mejor comprensión de conceptos, uso adecuado del lenguaje técnico e interpretación de tablas y gráficos. Además, se fortaleció la capacidad de analizar datos, sustentar conclusiones con evidencia y tomar decisiones fundamentadas, lo que confirma el impacto positivo de esta metodología en el manejo de la información numérica.

REFERENCIAS

- Aguilar Fernández, E., Zamora Araya, J. A., & Guillén Oviedo, H. S. (2021). Alfabetización, razonamiento y pensamiento estadísticos: competencias específicas que requieren promoverse en el aula. *IE Revista de Investigación Educativa de La REDIECH*, 12(February), e1118. https://doi.org/10.33010/ie_rie_rediech.v12i0.1118
- Aguirre, J. A., Alcaraz, A. B., & Ramón, J. M. (2022). Statistics by Projects in the Primary Education Degree: A Case Study. *Enseñanza de Las Ciencias*, 40(1), 125–142. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.3235>
- Alvarez Tinajero, N. M., Rivadeneira Flores, J. O., & Montero Zambrano, S. (2022). Dificultades en la enseñanza - aprendizaje de la estadística y probabilidad: una perspectiva de estudiantes. *Ecos de La Academia*, 8, 81–97. <https://doi.org/10.53358/ecosacademia.v8i16.772>
- American Statistical Association. (2016). Guidelines for assessment and instruction in statistics education: College report. *Report, August 2016*, 1–61. http://www.amstat.org/education/gaise/GaiseCollege_Full.pdf
- Anand, B., Sonali G., C., & Ankit, S. (2021). Effectiveness of problem-based learning approach for teaching-learning biostatistics among medical students. *Journal of Education and Health Promotion*, January, 1–6. <https://doi.org/10.4103/jehp.jehp>

- Anasagasti, J., Berciano, A., & Izagirre, A. (2023). A comparison of the effects of different methodologies on the statistics learning profiles of prospective primary education teachers from a gender perspective. *Journal on Mathematics Education*, 14(4), 741–755. <https://doi.org/10.22342/jme.v14i4.pp741-756>
- Apaza Canaza, F., Cavero Pacheco, S., & Travieso Valdés, D. (2022). Aprendizaje Basado en Proyectos: su influencia en los resultados del estudiante. *VARONA, Revista Científico-Metodológica*, 75. <http://scielo.sld.cu/pdf/vrcm/n75/1992-8238-vrcm-75-e1746.pdf>
- Armijo, I., Aspillaga, C., Bustos, C., Calderón, A., Cortés, C., Fossa, P., Melipillan, R., Sánchez, A., & Vivanco, A. (2021). *Manual de Metodología de Investigación*. <https://psicologia.udd.cl/files/2021/04/Metodología-PsicologiaUDD-2-1.pdf>
- Bellomo, S. T. (2023). Posibilidad de un constructivismo pedagógico realista. *Sophia(Ecuador)*, 2023(35), 187–209. <https://doi.org/10.17163/soph.n35.2023.06>
- 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. *Revista Electrónica de Ciencias de La Educación, Humanidades, Artes y Bellas Artes*, VII, 87–109.
- Cruz López, C., & Ojeda Ramírez, M. (2021). Un diagnóstico de los cursos de servicio en estadística en México. *Statistics Education Research Journal*, 20(December). <https://doi.org/https://doi.org/10.52041/serj.v20i2.360>
- De los Heros Rondénil, M. G. (2024). *Métodos y técnicas cuantitativas para las Ciencias Sociales. Aplicaciones con Excel, Spss y R*.
- Del-Callejo-Canal, D., Canal-Martínez, M., & Hákim-Krayem, M. R. (2020). Desarrollo del pensamiento estadístico en estudiantes de nivel superior a través de una Experiencia Educativa. *Educacion Matematica*, 6(2), 194–216. <https://doi.org/10.24844/EM3202.08>
- Ellery Samuels, W. (2024). Classroom Constructivism Inventory: Informing Teaching Practices. *Journal of Curriculum and Teaching*, 13(5), 405–412. <https://doi.org/10.5430/jct.v13n5p405>
- Feria Díaz, G., Hernández Batista, S., González Benítez, S., & Rodríguez Moldón, Y. (2022). El aprendizaje basado en proyecto como herramienta docente metodológica en la educación superior. *Revista Cubana de Reumatología*, 24(4). <http://scielo.sld.cu/pdf/rcur/v24n4/1817-5996-rcur-24-04-e1082.pdf>
- Gómez Mendivelso, J. A., Medina Mariño, A. C., & Niño Vega, J. A. (2023). Aprendizaje Basado en Proyectos con integración TIC para la enseñanza de estadística a estudiantes de primaria. *Gestión y Desarrollo Libre*, 7(13). <https://doi.org/10.18041/2539-3669/gestionlibre.13.2022.8783>
- Guerrero, S. C., Rojas García, B., & Cuño Bonito, J. (2021). Enseñanza-Aprendizaje en matemáticas y estadística durante la COVID-19. Universidad de los Llanos, Colombia. *Revista Historia De La Educación Latinoamericana*, 23(37).

<https://doi.org/10.19053/01227238.11642>

- Hadi, M., Martel, C., Huayta, F., Rojas, R., & Arias, J. (2023). Metodología de la investigación: Guía para el proyecto de tesis. In *Metodología de la investigación: Guía para el proyecto de tesis*. <https://doi.org/10.35622/inudi.b.073>
- Hernández-Sampieri, R., & Mendoza Torres, C. (2018). Las rutas Cuantitativa Cualitativa y Mixta. In *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. shorturl.at/mwS39
- INEVAL. (2020). *Informe de resultados provincial, examen de grado año lectivo 2019-2020*. 1–3. <https://cloud.evaluacion.gob.ec/dagireportes/sbciclo20/provincia/24.pdf>
- INEVAL. (2023). Ficha técnica Ser Estudiante Bachillerato. *INEVAL*, 1–13.
- INEVAL. (2025). *Informe Nacional Ser Estudiante-nivel de Bachillerato. Año lectivo 2023-2024*. 75. <https://cloud.evaluacion.gob.ec/nextcloud/index.php/s/O3jplWQDrcz7vl#pdfviewer>
- Landa, J., Berciano, A., & Marbán, J. M. (2024). Adaptación y validación de una escala de autorregulación del aprendizaje en resolución de problemas matemáticos. *Uniciencia*, 38(1). <https://doi.org/10.15359/ru.38-1.34>
- Medina-Hernández, E. J., Muñoz, J. L., Guzmán-Aguilar, D. S., & Holguín-Higueta, A. (2022). Resources and strategies for teaching statistics and data analytics in higher education. *Formacion Universitaria*, 15(3), 61–68. <https://doi.org/10.4067/S0718-50062022000300061>
- Meza, I. (2022). Implicaciones de la teoría del procesamiento de información o cognitivismo en aprendices universitarios. Menciones al conductismo y constructivismo. *Investigación Y Postgrado*, 37(2), 217–229. <https://doi.org/10.56219/investigacionpostgrado.v37i2.1468>
- Millán, C. A. (2023). La estadística como contenido fundamental en el área de matemáticas. *Dialectica*, 107–123. <https://doi.org/https://doi.org/10.56219/dialectica.v2i22.2691>
- Nonkanyiso, P. (2024). *JOURNAL OF EDUCATION Rethinking the Paradigm of Economic Development : A Critical Examination of its Intersection with Sustainable Development Goal 4*. 96–120. <https://doi.org/https://doi.org/10.2478/jesm-2024-0017>
- Olmedo Torre, N., & Farrecons Vidal, O. (2017). Modelos Constructivistas de Aprendizaje en Programas de Formación. In *Modelos Constructivistas de Aprendizaje en Programas de Formación*. <https://doi.org/10.3926/oms.367>
- Pineda Procel, J. H., Alban Alcívar, A. J., Cañar Cuenca, J. Y., Jiménez Ordoñez, H. D., & Quezada Yaguachi, D. A. (2024). Estrategia Pedagógica del Aprendizaje Basado en Proyectos en la Enseñanza de Estadística y Probabilidad. *Revista Científica Multidisciplinar*, 1, 202–212. <https://doi.org/https://doi.org/10.63415/saga.v1i4.25>

- PISA. (2024). PISA 2022. Notas por país: México. *Perfiles Educativos*, 46(183), 188–202. <https://doi.org/10.22201/IISUE.24486167E.2024.183.61714>
- Poonputta, A., & Sarnkong, R. (2024). Improving the statistical competence and collaborative skills of preservice teachers through learning by teaching and project-based learning. *International Journal of Innovative Research and Scientific Studies*, 7(4), 1542–1550. <https://doi.org/10.53894/ijirss.v7i4.3453>
- Retnawati, H., Hidayati, K., Apino, E., Rafi, I., & Rosyada, M. N. (2024). Exploring Influential Factors and Conditions Shaping Statistical Literacy Among Undergraduate Students in Mathematics Education. *International Journal of Cognitive Research in Science, Engineering and Education*, 12(1), 1–17. <https://doi.org/10.23947/2334-8496-2024-12-1-1-17>
- Salgado-Lévano, C. (2018). Manual de investigación. Teoría y práctica para hacer la tesis según la metodología cuantitativa. In *Journal of Chemical Information and Modeling* (Primera, Vol. 53, Issue I). <http://institutorambell.blogspot.com/2023/02/manual-de-investigacion-teoria-y.html>
- Sosa, P., & Kiernyezny Rovate, P. (2023). Análisis de resultados de pruebas estandarizadas en el Paraguay. *AULA PYAHU - Revista de Formación Docente y Enseñanza*, 1(2), 150–161. <https://doi.org/10.47133/rdap2023-12art12>
- Suárez P., I. T., Varguillas C., C. S., & Ronceros Morales, C. (2022). Técnicas e instrumentos de investigación. Diseño y validación desde la perspectiva cuantitativa. In *Técnicas e instrumentos de investigación. Diseño y validación desde la perspectiva cuantitativa*. <https://doi.org/10.46498/upelipb.lib.0013>
- Susilawati, W., Abdullah, R., & Abdullah, M. N. (2020). Statistical reasoning through metacognitive brain-based learning. *Jurnal Analisa*, 6(1), 40–46. <https://doi.org/10.15575/ja.v6i1.8158>
- Sychenko, V., Kirman, V., Vilkhova, T., Shynkarenko, V., & Totochenko, T. (2020). Statistical competence of principles of general secondary education institutions with basic natural or mathematical or humanitarian training. *Propósitos y Representaciones*, 8(SPE2). <https://doi.org/10.20511/pyr2020.v8nspe2.689>
- UNESCO. (2023). *La UNESCO hace un llamado a tomar acciones en el sector educativo tras los bajos resultados de América Latina y el Caribe en PISA 2022*.
- 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. *Formacion Universitaria*, 14(6), 77–86. <https://doi.org/10.4067/S0718-50062021000600077>
- Watson, J. M. (1997). Assessing Statistical Thinking Using the Media. *The Assessment Challenge in Statistics Education*, 1997, 107–121. <http://www.stat.auckland.ac.nz/~iase/publications/assessbkref>.

Contribución de los autores

Todos los autores contribuyeron por igual al desarrollo de este artículo.

Disponibilidad de datos

Todos los conjuntos de datos relevantes para los resultados de este estudio están disponibles en su totalidad en el artículo.

Cómo citar este artículo (APA)

Suárez, J. M. R., & Antón, C. A. C. (2026). APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS PARA LA COMPETENCIA ESTADÍSTICA. *Veredas Do Direito*, 23, e235039. <https://doi.org/10.18623/rvd.v23.n4.5039>