

Mariela Lizety Córdova-Espinoza; Marcos Victoriano Quiroz-Calderón; Ramón Cosme Correa-Becerra; Ricardo Antonio Armas-Juárez

<https://doi.org/10.35381/e.k.v7i13.3208>

Efectos del aprendizaje basado en proyectos en la cultura estadística en estudiantes universitarios

Effects of project-based learning on statistical literacy in university students

Mariela Lizety Córdova-Espinoza

mcordovae@unp.edu.pe

Universidad Nacional de Piura, Piura
Perú

<https://orcid.org/0000-0002-7205-461X>

Marcos Victoriano Quiroz-Calderón

mquirozc@unp.edu.pe

Universidad Nacional de Piura, Piura
Perú

<https://orcid.org/0000-0001-8543-8236>

Ramón Cosme Correa-Becerra

rcorreab@unp.edu.pe

Universidad Nacional de Piura, Piura
Perú

<https://orcid.org/0000-0002-3656-1788>

Ricardo Antonio Armas-Juárez

rarmasj@unp.edu.pe

Universidad Nacional de Piura, Piura
Perú

<https://orcid.org/0000-0002-0048-2711>

Recibido: 10 de septiembre 2023

Revisado: 15 de noviembre 2023

Aprobado: 15 de diciembre 2023

Publicado: 01 de enero 2024

Mariela Lizety Córdova-Espinoza; Marcos Victoriano Quiroz-Calderón; Ramón Cosme Correa-Becerra; Ricardo Antonio Armas-Juárez

RESUMEN

En virtud que los estudiantes de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional de Piura tenían una cultura estadística deficiente, se propuso evaluar los efectos del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) en la cultura estadística de estudiantes universitarios. Metodológicamente, la investigación se desarrolló bajo el paradigma cuantitativo con diseño experimental, siendo la técnica la encuesta y el instrumento el cuestionario. La población estuvo constituida por 66 estudiantes. Como resultado, se pudo determinar que existe una diferencia significativa favorable entre los niveles de competencia estadística antes y después de la aplicación de la estrategia didáctica. Por tanto, se concluyó que la aplicación de esta estrategia influyó positivamente en la cultura estadística de los estudiantes universitarios.

Descriptores: Estadística; cultura estadística; aprendizaje basado en proyectos (ABP). (Tesaurus UNESCO).

ABSTRACT

Since the students of the Sciences Faculty had a deficient statistical culture at Piura National University, it was proposed to evaluate the effects of Project Based Learning (PBL) on the statistical culture of university students. Methodologically, the research was developed under the quantitative paradigm with experimental design, being the technique the survey and the instrument the questionnaire. The population consisted of 66 students. As a result, it was possible to determine that there is a significant favorable difference between the levels of statistical competence before and after the application of the didactic strategy. Therefore, it was concluded that the application of this strategy positively influenced the statistical culture of the university students.

Descriptors: Statistics; statistical culture; project-based learning (PBL). (UNESCO Thesaurus).

Mariela Lizety Córdova-Espinoza; Marcos Victoriano Quiroz-Calderón; Ramón Cosme Correa-Becerra; Ricardo Antonio Armas-Juárez

INTRODUCCIÓN

El desarrollo de estrategias de Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) puede optimizar la cultura estadística en estudiantes cursantes de esta área y afines, ya que, de acuerdo a lo planteado por diversos autores, están fundamentadas en el constructivismo y en el aprendizaje significativo. Diversos campos como la Ingeniería requieren de la aplicación de estrategias variadas y ajustadas a situaciones de la realidad que permitan facilitar el aprendizaje de la estadística. Esta aseveración es apoyada por Alvarado et al. (2018), quienes manifestaron que “en situaciones-problemas de ingeniería la estadística descriptiva es la primera fase de exploración de los datos, proporcionando una metodología para analizar la variabilidad y determinar relaciones entre las variables estadísticas” (p. 153). Asimismo, Martínez (2021) sugiere “...aplicar y desarrollar actividades cuya finalidad sea la de cumplir los propósitos de la formación profesional en entornos reales” (p. 3).

Considerando lo anterior, vale decir que en la actualidad se tiene conciencia de la necesidad de formar profesionales con basamento estadístico, tanto en el campo de la Ingeniería como en el educativo, el tecnológico, entre otros, a fin de afianzar en los aprendices una verdadera cultura estadística. Al respecto, Eudave (2007) precisa que “en la sociedad actual, la estadística es sin duda un saber que deben poseer todos los ciudadanos”. También Guzmán y Centeno (2008) agregan que la estadística debe ser impartida en todos los niveles de la educación.

Desde esta perspectiva, las necesidades de la sociedad actual demandan profesionales altamente capacitados, preparados y ajustados a los perfiles de la profesión que ejercerán. En este sentido, existe el imperioso requerimiento de concretizar modelos de aprendizaje que fomenten el conocimiento como el centro de los procesos de enseñanza y aprendizaje, siendo el estudiantado el protagonista para promover así espacios en pro del desarrollo de sus competencias.

Mariela Lizety Córdova-Espinoza; Marcos Victoriano Quiroz-Calderón; Ramón Cosme Correa-Becerra; Ricardo Antonio Armas-Juárez

Pese a la demanda del mundo actual en la Universidad de Piura, en la Escuela de Estadística de la Facultad de Ciencias, se observa que los estudiantes tienen una cultura estadística deficiente. Por ello, se propuso la aplicación de estrategias fundamentadas en ABP, el cual según Espinoza y Sánchez (2014):

...Es entendido como caso o situaciones problemas, que conducen a un estudio de casos. Es una metodología centrada en el aprendizaje, la investigación y reflexión que siguen los alumnos para llegar a una solución ante un problema planteado por el profesor. (p. 104)

Por el enfoque de esta estrategia, se propuso el desarrollo de estrategias de ABP en la Escuela de Estadística de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Piura, que fueron aplicadas en el año 2021, para conocer el efecto que esto puede tener en el desarrollo u optimización de las competencias estadísticas de los estudiantes. Para ello, los estudiantes fueron partícipes de experiencias investigativas fundamentadas en sus realidades, a fin de aportar soluciones y descubrir la utilidad de la estadística en sus campos de estudio. García y Basilotta (2017) expresan que:

Durante el desarrollo de un proyecto, los estudiantes exploran y descubren intereses, formulan preguntas, organizan su trabajo, buscan información en diversas fuentes, ponen en común sus concepciones y las comparan con nueva información, las enriquecen o transforman, comunican resultados, hacen propuestas, etc. (p. 114)

Aunado a lo anterior, cabe acotar que esta estrategia didáctica se sustenta en el paradigma pedagógico constructivista, que desde la perspectiva ontológica considera que es el sujeto quien construye la realidad educativa y, por ende, es el actor de la construcción de sus conocimientos. Por ende, es él quien debe aplicar sus conocimientos a los hechos reales para solucionar los conflictos que se presenten. Es bien sabido que la estadística dentro de los estudios investigativos constituye una piedra en el zapato al momento de aplicarla. Por ello, según Ramos (2019), ...los estudiantes universitarios

Mariela Lizety Córdova-Espinoza; Marcos Victoriano Quiroz-Calderón; Ramón Cosme Correa-Becerra; Ricardo Antonio Armas-Juárez

muestran actitudes desfavorables hacia la estadística, lo que se ve reflejado en resultados insatisfactorios en término de aprendizaje y aplicación (p. 67). Sin embargo, esta investigación aporta a la búsqueda de alternativas pedagógicas que podrían asegurar la calidad de los aprendizajes de los estudiantes, en torno a la competencia estadística, siendo esta área un soporte de la investigación. Tal afirmación coincide con Guerra et al (2022), quienes aseveran que “el valor de la estadística en las investigaciones pedagógicas es indiscutible para explicar contextos donde la variabilidad y la incertidumbre ocultan las regularidades de los fenómenos educativos” (p. 2). Bajo esta concepción, se puede decir que su eficacia colaboraría con la solución al problema que se esté abarcando en un tiempo determinado. Metodológicamente, la estadística ayuda a la obtención y comprensión de los datos concordando así con Inzunza (2022), quien expresa que “los estudiantes deben comprender de dónde surgen los datos, las limitaciones de su recolección y el tipo de conclusiones que se pueden establecer con ellos” (p. 17).

Para entender mejor el rol de la estadística en los proyectos realizados por los estudiantes, es menester motivarlos por medio de la indagación de situaciones variadas, en función de motivar a los mismos hacia la aplicación de esta en sus estudios. En este particular, Nina y Martínez (2018) exponen que “en el proceso de aprendizaje la actitud hacia la estadística de los estudiantes juega un papel importante” (p. 64). En consecuencia, es relevante ofrecer herramientas dinámicas que permitan a los estudiantes aprender y, a su vez, generar trabajos innovadores. En esta línea, Rodríguez et al. (2010) suponen que “aprender es poder justificar lo que se piensa con procesos de producción y aceptación de conocimientos que se desarrollan en la vida cotidiana, los cuales son diferentes a los trabajos científicos” (p. 15).

Además, es de suma importancia generar en los estudiantes curiosidades que los conduzcan a estimular sus capacidades de pensamiento, tal como lo declaran Rouquette et al. (2014), al expresar que “el desarrollo del pensamiento crítico se considera

Mariela Lizety Córdova-Espinoza; Marcos Victoriano Quiroz-Calderón; Ramón Cosme Correa-Becerra; Ricardo Antonio Armas-Juárez

fundamental para que todo ser humano esté en condiciones de hacer frente a desafíos que el mundo actual exige” (p. 41). Por su parte, Vargas et al. (2021) aseguran que “en la actualidad las universidades siguen implementando acciones con el principal propósito de producir aprendizajes consolidados y profundos en los estudiantes, para que esto incida favorablemente en la calidad académica, especialmente en el rendimiento académico de los mismos” (p. 78).

Por consiguiente, al estimular el pensamiento crítico, los docentes están ayudando a sus estudiantes a formarse integralmente para enfrentarse a los desafíos del campo laboral e industrial mediante la ejecución de proyectos variados fundamentados en la exploración profunda de cada realidad. En este marco, Salcedo (2008) alega lo siguiente: “el desarrollo que ha alcanzado la industria de la computación ha revolucionado la forma de hacer Estadística, al facilitar los cálculos en general y ayudar a realizar análisis más exhaustivos sobre grandes conjuntos de datos” (p. 147). Por lo tanto, Urrea (2022) demostró que, al elaborar proyectos, el proceso educativo se fortificó, por cuanto los docentes mejoraron sus estrategias pedagógicas y los estudiantes progresaron en su desempeño formativo.

Tomando como base todos los planteamientos previos, esta investigación aporta en el diseño de un programa de actividades didácticas centrado en el ABP; igualmente, se aporta a través de un instrumento para medir la eficacia de la estrategia de ABP en la mejora de la competencia estadística.

En este sentido, esta investigación tuvo como objetivo determinar el efecto de la aplicación de estrategias de ABP en el desarrollo de la cultura estadística de los estudiantes de la Universidad de Piura durante el año 2021.

Mariela Lizety Córdova-Espinoza; Marcos Victoriano Quiroz-Calderón; Ramón Cosme Correa-Becerra; Ricardo Antonio Armas-Juárez

MÉTODO

Para dar respuesta al objetivo ya descrito, se trabajó con la metodología cuantitativa y el diseño experimental, donde se tomó en consideración el análisis de los datos recolectados. La población y muestra de la presente investigación estuvo determinada por medio del muestreo no probabilístico intencional, siendo el criterio de selección todos los estudiantes del IV Ciclo de la Escuela Profesional Industrial perteneciente a la Facultad de la UNP, específicamente, en la asignatura Estadística General.

Para desarrollar el estudio, se constituyeron 4 secciones, de las cuales se seleccionaron 2 secciones por conveniencia, teniendo una población de 66 estudiantes, quedando divididos en 36 en el grupo control y 30 en el experimental, para la recolección de la información se trabajó con la técnica de la encuesta y como instrumento se empleó el cuestionario, el cual estuvo constituido por 30 ítems con una escala de Likert, el mismo tuvo como objetivo conocer el nivel de cultura estadística de los estudiantes antes y después de la aplicación de estrategias de ABP.

RESULTADOS

Los resultados de esta investigación se presentaron en dos partes que responden a los hallazgos de la revisión documental y a la cultura estadística, en donde se define todo lo relacionado a las variables de este estudio: la primera es estrategia de ABP de acuerdo con lo señalado por los autores y, la segunda, es cultura estadística la cual se presenta de acuerdo a los resultados y análisis durante el pretest y el posttest de la estrategia de ABP.

Análisis de los datos recolectados

Para conocer el nivel de la cultura estadística de los estudiantes, antes y después de la aplicación de las estrategias del ABP, se aplicaron encuestas a modo de pretest y posttest para dar cumplimiento a lo planteado en el objetivo del presente estudio.

Mariela Lizety Córdova-Espinoza; Marcos Victoriano Quiroz-Calderón; Ramón Cosme Correa-Becerra; Ricardo Antonio Armas-Juárez

Nivel de competencias estadísticas de los estudiantes en el pretest

Se aplicó un cuestionario que permitió identificar el nivel de desarrollo de la competencia estadística de los estudiantes universitarios, antes de la aplicación de la estrategia de ABP, en donde se obtuvieron los resultados de la tabla 1 y figura 1.

Tabla 1.

Nivel de desarrollo de la competencia estadística antes de la aplicación de la estrategia didáctica de ABP.

	Nivel competencia estadística Pretest Control		Nivel competencia estadística Pretest experimental	
	N	%	N	%
Bajo	5	13,9%	10	33,3%
Medio	31	86,1%	20	66,7%
Alto	0	0,0%	0	0,0%
Total	36	100,0%	30	100,0%

Elaboración: Los autores.

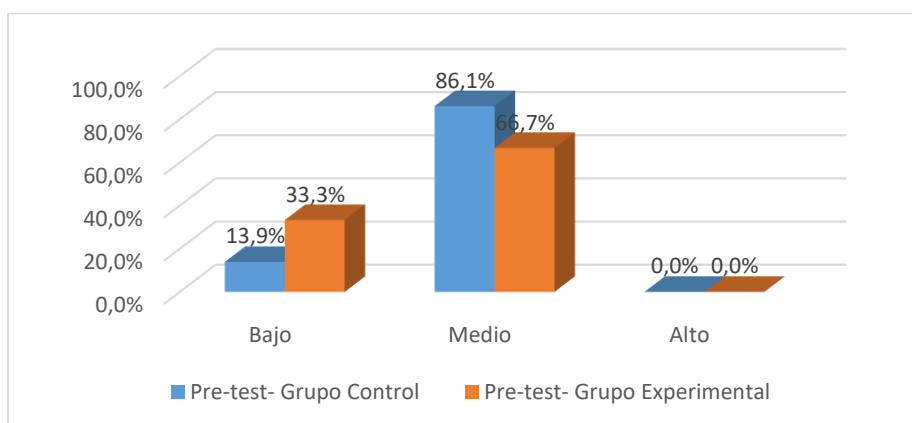


Figura 1. Nivel de desarrollo de la competencia estadística antes de la aplicación de la estrategia didáctica de ABP.

Elaboración: Los autores.

Mariela Lizety Córdova-Espinoza; Marcos Victoriano Quiroz-Calderón; Ramón Cosme Correa-Becerra; Ricardo Antonio Armas-Juárez

En la tabla 1 y figura 1, se evidencia el nivel de competencia estadística antes de la aplicación de la estrategia de APB para el grupo control y el grupo experimental, encontrándose que, en el grupo control, el 13,9% (5 estudiantes) presenta un nivel bajo y el 86,1% (31 estudiantes) nivel medio; similar ocurre en el grupo experimental, el 33,3% (10 estudiantes) tiene un nivel bajo y el 66,7% (20 estudiantes) un nivel medio; no hay estudiantes con nivel alto en ninguno de los grupos de estudio.

Componente de alfabetización estadística en el grupo experimental.

En la tabla 2 y figura 2 se presenta el efecto de la estrategia de ABP en las habilidades del componente alfabetización estadística en el grupo experimental.

Tabla 2.

Resultados del postest en el componente de alfabetización estadística en el grupo experimental.

Alfabetización estadística	Pre- test		Postest	
	N	%	N	%
Bajo	12	40,0%	0	0,0%
Medio	18	60,0%	17	56,7%
Alto	0	0,0%	13	43,3%
Total	30	100,0%	30	100,0%

Elaboración: Los autores.

Mariela Lizety Córdova-Espinoza; Marcos Victoriano Quiroz-Calderón; Ramón Cosme Correa-Becerra; Ricardo Antonio Armas-Juárez

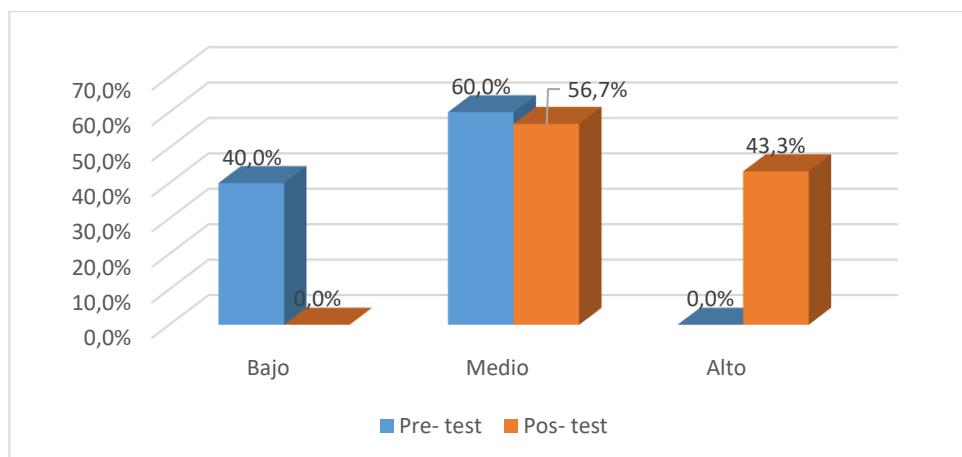


Figura 2. Resultados del postest en el componente de alfabetización estadística en el grupo experimental.

Elaboración: Los autores.

En la tabla 2 y figura 2, se observa la dimensión alfabetización estadística antes y después de la aplicación de la estrategia de ABP en el grupo experimental, encontrándose que, el 40,0% (12 estudiantes) se ubican en nivel bajo y el 60,0% (18 estudiantes) en un nivel medio. Luego de la aplicación de la estrategia, el 56,7% (17 estudiantes) se ubican en un nivel medio y el 43,3% (13) en un nivel alto, ante ello, se infiere que ha tenido un efecto positivo la aplicación del ABP al evaluar la dimensión Alfabetización estadística. Para comprobar dicha hipótesis, se realizó el contraste, utilizando la prueba no paramétrica Wilcoxon por la naturaleza cualitativa de los datos. Adicionalmente se aplicó en el componente de alfabetización estadística la prueba no paramétrica de Wilcoxon y se obtuvieron los resultados expuestos en la tabla 3 y 4.

Mariela Lizety Córdova-Espinoza; Marcos Victoriano Quiroz-Calderón; Ramón Cosme Correa-Becerra; Ricardo Antonio Armas-Juárez

Tabla 3.
Rangos el componente de alfabetización estadística.

		N	Rango promedio	Suma de rangos
Alfabetización estadística posttest -	Rangos negativos	0 ^a	,00	,00
Alfabetización estadística pretest	Rangos positivos	20 ^b	10,50	210,00
	Empates	10 ^c		
	Total	30		

a. Alfabetización estadística posttest < Alfabetización estadística pretest

b. Alfabetización estadística posttest > Alfabetización estadística pretest

c. Alfabetización estadística posttest = Alfabetización estadística pretest

Elaboración: Los autores.

Tabla 4.
Estadísticos de prueba^a del componente de alfabetización estadística.

<i>Estadísticos de prueba^a</i>	Alfabetización estadística posttest - Alfabetización estadística pretest
Z	-4,134 ^b
Sig. asintótica(bilateral)	,000

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon; b. Se basa en rangos negativos.

Elaboración: Los autores.

En la tabla 3 y 4 se muestra el procedimiento al aplicar la prueba no paramétrica de Wilcoxon, encontrándose que, al comparar la dimensión Alfabetización estadística antes y después de la aplicación de la estrategia didáctica, existe diferencia significativa entre ambos con un p-valor de 0,00 ($p < 0,05$), siendo obtenidos los niveles más altos después de la aplicación.

Mariela Lizety Córdova-Espinoza; Marcos Victoriano Quiroz-Calderón; Ramón Cosme Correa-Becerra; Ricardo Antonio Armas-Juárez

Componente de razonamiento estadístico en el grupo experimental.

En la tabla 5 y figura 3 se presenta el efecto de la estrategia de ABP en las habilidades del componente razonamiento estadístico en el grupo experimental.

Tabla 5.

Resultados del postest en el componente de razonamiento estadístico en el grupo experimental.

Razonamiento estadístico	Pretest		Posttest	
	N	%	N	%
Bajo	12	40,0%	0	0,0%
Medio	18	60,0%	11	36,7%
Alto	0	0,0%	19	63,3%
Total	30	100,0%	30	100,0%

Elaboración: Los autores.

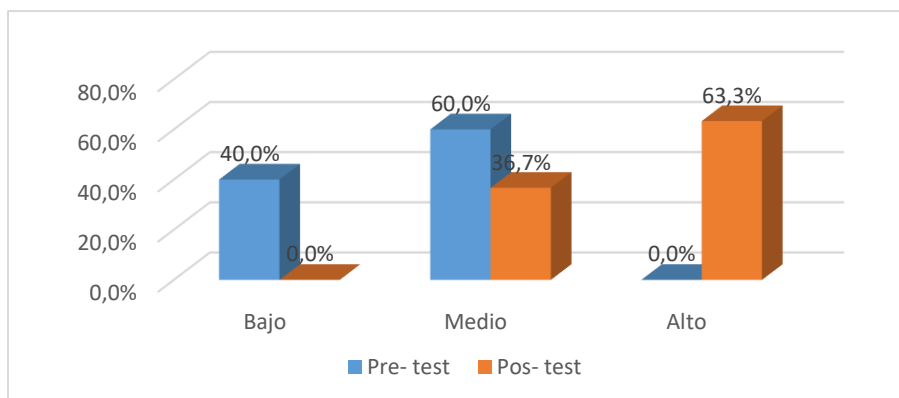


Figura 3. Resultados del postest en el componente de razonamiento estadístico en el grupo experimental.

Elaboración: Los autores.

Mariela Lizety Córdova-Espinoza; Marcos Victoriano Quiroz-Calderón; Ramón Cosme Correa-Becerra; Ricardo Antonio Armas-Juárez

En la tabla 5 y figura 3, se puede observar la comparación entre el razonamiento estadístico antes y después de la aplicación de la estrategia de ABP en el grupo experimental, encontrándose que en el pretest el 40,0% (12 estudiantes) se ubican en el nivel bajo y el 60,0% (18 estudiantes) en nivel medio; mientras que, luego de la aplicación de la estrategia, el nivel de razonamiento estadístico se incrementa, en 36,7% (11 estudiantes) el nivel medio y el 63,3% (19 estudiantes) nivel alto. Ante ello, se puede inferir un efecto positivo al aplicar la estrategia didáctica, por ello, se realiza a continuación el contraste de dicha hipótesis:

En este componente también se aplicó la prueba no paramétrica de Wilcoxon y se obtuvieron los resultados expuestos en la tabla 6 y 7.

Tabla 6.
Rangos del componente de razonamiento estadístico.

		N	Rango promedio	Suma de rangos
Razonamiento estadístico postest	Rangos negativos	0 ^a	,00	,00
Razonamiento estadístico pretest	Rangos positivos	26 ^b	13,50	351,00
	Empates	4 ^c		
	Total	30		

a. Razonamiento estadístico postest < Razonamiento estadístico pretest

b. Razonamiento estadístico postest > Razonamiento estadístico pretest

c. Razonamiento estadístico postest = Razonamiento estadístico pretest

Elaboración: Los autores.

Tabla 7.
Estadísticos de prueba^a del componente de razonamiento estadístico.

	Razonamiento estadístico postest – Razonamiento estadístico pretest
Z	-4,767 ^b
Sig. asintótica(bilateral)	,000

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon; b. Se basa en rangos negativos.

Elaboración: Los autores.

Mariela Lizety Córdova-Espinoza; Marcos Victoriano Quiroz-Calderón; Ramón Cosme Correa-Becerra; Ricardo Antonio Armas-Juárez

En las tablas 6 y 7, se muestra el contraste de hipótesis que afirma que el efecto de la aplicación de la estrategia de ABP mejora el razonamiento estadístico, se aplicó la prueba no paramétrica de Wilcoxon, obteniéndose un p-valor de 0,00 ($p < 0,05$), por ello, se puede afirmar que los niveles del razonamiento estadístico luego de la aplicación de la estrategia son mayores que antes de su aplicación.

Componente de pensamiento estadístico en el grupo experimental.

En la tabla 8 y figura 4 se presenta el efecto de la estrategia de ABP en las habilidades de pensamiento estadístico en el grupo experimental.

Tabla 8.

Resultados del postest en el componente de pensamiento estadístico en el grupo experimental.

Pensamiento estadístico	Pretest		Posttest	
	N	%	N	%
Bajo	10	33,3%	0	0,0%
Medio	20	66,7%	2	6,7%
Alto	0	0,0%	28	93,3%
Total	30	100,0%	30	100,0%

Elaboración: Los autores.

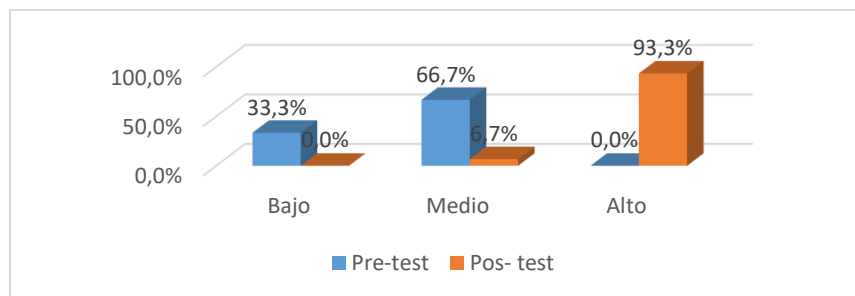


Figura 4. Resultados del postest en el componente de pensamiento estadístico en el grupo experimental.

Elaboración: Los autores.

Mariela Lizety Córdova-Espinoza; Marcos Victoriano Quiroz-Calderón; Ramón Cosme Correa-Becerra; Ricardo Antonio Armas-Juárez

En la tabla 8 y figura 4, se muestra la comparación de la dimensión pensamiento estadístico, antes y después de la aplicación de la estrategia de ABP, en el grupo experimental, encontrándose que, antes de su aplicación el 33,3% (10 estudiantes) se ubican en el nivel bajo, y el 66,7% (20 estudiantes) en nivel medio; sin embargo, al aplicar la estrategia, los niveles cambian, con un 6,7%, ya que (02 estudiantes) tienen un nivel medio, y el 93,3% (28 estudiantes) un nivel alto de pensamiento estadístico; esto conlleva a inferir que el efecto de la aplicación de la estrategia fue positivo, para ello, se realizó el contraste de hipótesis, tal como se muestra a continuación:

Al igual que en los dos componentes anteriores, a este también se aplicó la prueba no paramétrica de Wilcoxon, y se obtuvieron los resultados expuestos en la tabla 9 y 10.

Tabla 9.
Rangos del componente de pensamiento estadístico.

		N	Rango promedio	Suma de rangos
Pensamiento estadístico postest	Rangos negativos	0 ^a	,00	,00
Pensamiento estadístico postest	Rangos positivos	29 ^b	15,00	435,00
Pensamiento estadístico pretest	Empates	1 ^c		
	Total	30		

- a. Pensamiento estadístico postest < Pensamiento estadístico pretest
- b. Pensamiento estadístico postest > Pensamiento estadístico pretest
- c. Pensamiento estadístico postest = Pensamiento estadístico pretest

Elaboración: Los autores.

Tabla 10.
Estadísticos de prueba^a del componente de pensamiento estadístico.

	Pensamiento estadístico postest – Pensamiento estadístico pretest
Z	-4,916 ^b
Sig. asintótica(bilateral)	,000

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon; b. Se basa en rangos negativos.

Elaboración: Los autores.

Mariela Lizety Córdova-Espinoza; Marcos Victoriano Quiroz-Calderón; Ramón Cosme Correa-Becerra; Ricardo Antonio Armas-Juárez

En las tablas 9 y 10, se observa el contraste de la hipótesis que afirma que la aplicación de la estrategia del ABP tuvo un efecto positivo en el grupo experimental, luego de aplicar la prueba no paramétrica de Wilcoxon se obtuvo un p-valor de 0.00 ($p < 0,05$), por ello, existe evidencia suficiente para aceptar la hipótesis planteada, asimismo, se puede afirmar que los niveles en el posttest son mejores luego de la aplicación de la estrategia para la dimensión pensamiento estadístico.

Una vez que se obtuvieron los resultados del grupo experimental, se compararon con los resultados del grupo control en torno a la cultura estadística. La intención fue determinar el efecto de la aplicación de las estrategias del ABP en el desarrollo de la cultura estadística de los estudiantes de la Universidad de Piura durante el año 2021, después de la aplicación de la estrategia del ABP en los estudiantes del grupo experimental comparándolo con el grupo de control. Estos resultados se exponen en la tabla 11 y figura 5.

Tabla 11.

Grupo experimental Vs. grupo control después de la aplicación de la estrategia de ABP.

				Grupo control		Grupo experimental	
				N	%	N	%
Nivel de la competencia estadística- Posttest	Bajo			5	13,9%	0	0,0%
	Medio			31	86,1%	4	13,3%
	Alto			0	0,0%	26	86,7%
	Total			36	100,0%	30	100,0%

Elaboración: Los autores.

Mariela Lizety Córdova-Espinoza; Marcos Victoriano Quiroz-Calderón; Ramón Cosme Correa-Becerra; Ricardo Antonio Armas-Juárez

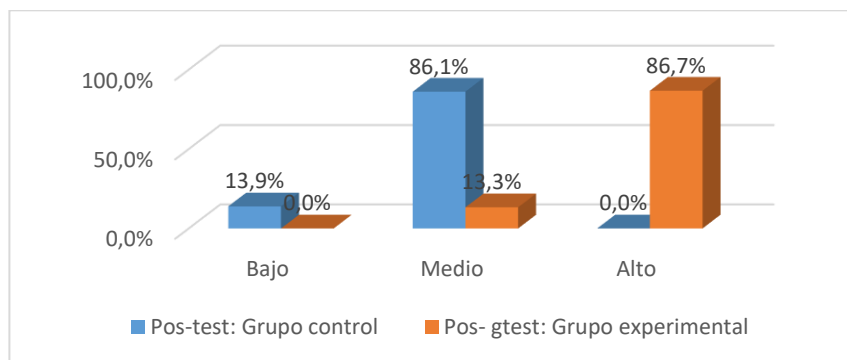


Figura 5. Grupo experimental Vs. grupo control después de la aplicación de la estrategia de ABP.

Elaboración: Los autores.

En la tabla 11 y figura 5, se presenta la comparación del nivel de la competencia estadística realizada entre el grupo control y el grupo experimental, después de la aplicación de la estrategia de ABP, encontrándose que el nivel en el grupo control es en el 13,9% (05 estudiantes) bajo y en el 86,1%(31 estudiantes) medio; mientras que, al evaluar la competencia estadística después de la aplicación de la estrategia, el 13,3% (04 estudiantes) se ubican en nivel medio y el 86,7% (26 estudiantes) nivel alto. Ante este resultado, se infiere que existe un efecto positivo que permite mejorar la competencia. Por ello, se realizó la prueba no paramétrica de U de Mann- Whitney, cuyos resultados se expresan en la tabla 12 y 13.

Mariela Lizety Córdova-Espinoza; Marcos Victoriano Quiroz-Calderón; Ramón Cosme Correa-Becerra; Ricardo Antonio Armas-Juárez

Tabla 12.
 Rangos del grupo experimental Vs. grupo control después de la aplicación de la estrategia de ABP.

	Grupo	N	Rango promedio	Suma de rangos
Nivel de la competencia estadística- Postest	Grupo control	36	20,22	728,00
	Grupo experimental	30	49,43	1483,00
	Total	66		

Elaboración: Los autores.

Tabla 13.
 Estadísticas de prueba^a del grupo experimental Vs. grupo control después de la aplicación de la estrategia de ABP.

	Nivel de la competencia estadística- Postest
U de Mann-Whitney	62,000
W de Wilcoxon	728,000
Z	-6,928
Sig. asintótica(bilateral)	,000

a. Variable de agrupación: Grupo.

Elaboración: Los autores.

En las tablas 12 y 13 se observa que, al realizar el contraste de hipótesis, se afirma que existe diferencia significativa entre los niveles de la competencia estadística en el grupo control y el grupo experimental después de la aplicación de la estrategia de ABP, encontrándose un p-valor de 0,00 ($p < 0,05$), por ello, se puede aceptar la hipótesis antes mencionada.

Una vez aplicada la estrategia de ABP en las habilidades del componente alfabetización, razonamiento y pensamiento estadístico en el grupo experimental, se realizó el contraste de la hipótesis de investigación, la cual afirma que: existe influencia significativa de la

Mariela Lizety Córdova-Espinoza; Marcos Victoriano Quiroz-Calderón; Ramón Cosme Correa-Becerra; Ricardo Antonio Armas-Juárez

estrategia de ABP en el desarrollo de la competencia estadística, tal como se detalla en las tablas 14 y 15.

Tabla 14.
Rangos de la cultura estadística de los estudiantes en el postest.

		N	Rango promedio	Suma de rangos
Nivel cultura estadística	Rangos negativos	0 ^a	,00	,00
Pos test-Experimental -	Rangos positivos	28 ^b	14,50	406,00
Nivel competencia Pre test experimental	Empates	2 ^c		
	Total	30		

a. Nivel competencia estadística postest < Nivel competencia estadística pretest

b. Nivel competencia estadística postest > Nivel competencia estadística pretest

c. Nivel competencia estadística postest = Nivel competencia estadística pretest

Elaboración: Los autores.

Tabla 15.
Estadísticos de prueba^a cultura estadística de los estudiantes en el postest.

	Nivel competencia estadística en el Postest Experimental - Nivel competencia Pretest experimental
Z	-4,850 ^b
Sig. asintótica(bilateral)	,000

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon; b. Se basa en rangos negativos.

En las tablas 14 y 15 se presenta el contraste de la hipótesis de investigación, obteniéndose al aplicar la prueba no paramétrica de Wilcoxon, cuyo p-valor es de 0,00 (0,05), por ello, se puede aceptar que existe evidencia suficiente para afirmar que hay diferencia significativa entre los niveles de competencia estadística antes y después de su aplicación, obteniéndose mejores resultados y un efecto positivo en los niveles después de la aplicación de la estrategia de ABP.

Mariela Lizety Córdova-Espinoza; Marcos Victoriano Quiroz-Calderón; Ramón Cosme Correa-Becerra; Ricardo Antonio Armas-Juárez

De acuerdo a los resultados presentados luego de aplicada la propuesta de actividades de la estrategia de ABP, los resultados han sido analizados y a continuación se examinan las tendencias en función a las conclusiones obtenidas luego del estudio.

CONCLUSIONES

La aplicación de estrategias de ABP influyó en la competencia estadística de los estudiantes de la Universidad de Piura, ya que al aplicar la prueba no paramétrica de Wilcoxon el p-valor fue de 0,00 ($p < 0,05$), por lo que se puede afirmar que existen diferencias significativas entre los niveles de la competencia estadística antes y después de la aplicación de la estrategia didáctica. Los estudiantes de la muestra de estudio tienen un nivel medio de desarrollo de la competencia estadística antes de la aplicación de la estrategia ABP, ya que un 86% del grupo de control se encuentra en el nivel de medio o de proceso y un 66% del grupo experimental está en la misma situación.

De acuerdo a los resultados obtenidos, se recomienda el desarrollo y difusión de investigaciones que permitan promover el desarrollo de la competencia estadística en los estudiantes de la Universidad Nacional de Piura, considerando que esta competencia tiene relación con el pensamiento crítico de los estudiantes.

FINANCIAMIENTO

No monetario.

AGRADECIMIENTOS

A los actores sociales involucrados en el desarrollo de la investigación.

Mariela Lizety Córdova-Espinoza; Marcos Victoriano Quiroz-Calderón; Ramón Cosme Correa-Becerra; Ricardo Antonio Armas-Juárez

REFERENCIAS CONSULTADAS

- Alvarado, H., Galindo, M., y Retamal, M. (2018). Evaluación del aprendizaje de la estadística orientada a proyectos en estudiantes de ingeniería. [Evaluation of the learning of the statistics oriented to projects in engineering students]. *Educación matemática*, 30(3), 151-183. <https://n9.cl/mchsr>
- Espinoza, C., y Sánchez, I. (2014). Aprendizaje basado en problemas para enseñar y aprender estadística y probabilidad. [Problem-based learning to teach and learn statistics and probability]. *Paradígma*, 35(1), 103-128. <https://n9.cl/c42tu>
- Eudave, D. (2007). El aprendizaje de la estadística en estudiantes universitarios de profesiones no matemáticas. [The learning of statistics in university students of non-mathematical professions. Mathematics Education]. *Educación Matemática*, 19(2), 41-66. <https://n9.cl/5kpo5>
- García, A., y Basilotta, V. (2017). Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP): evaluación desde la perspectiva de alumnos de Educación Primaria. [Project based learning (PBL): Assessment from the Perspective of Primary Level Students]. *Revista de Investigación Educativa*, 35(1), 113-131. <https://n9.cl/gkf8w3>
- Guerra, Y., Leyva, J., y Soler, G. (2022). Hibridación pedagógica en el aprendizaje de la estadística en la formación de maestría en Educación [Pedagogical Hybridization in Statistics Learning in the formation of a Master's Degree in Education]. *Revista Educación*, 46(2), 1-29. <https://n9.cl/0x02h>
- Guzmán, Y., y Centeno, M. (2008). La enseñanza de la estadística basada en proyectos pedagógicos de aula, segunda etapa educación básica 2001- 2002. [The teaching of statistics based on projects in classroom teaching, second stage basic education 2001-2002]. *Laurus*, 14(28), 122-143. <https://n9.cl/32muh>
- Inzunza, S. (2022). Hacia la enculturación estadística de los ciudadanos: reflexiones en el contexto de la epidemia de COVID-19. [Towards the statistical enculturation of citizens: reflections in the context of COVID-19 epidemic]. *IE Revista de Investigación Educativa de la REDIECH*, (13), e1423. <https://n9.cl/y17ql>
- Martínez, M. (2021). Aprendizaje basado en proyectos como estrategia de formación profesional. [Project Based Learning as a Professional Training Strategy]. *RIDE. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 12(23), 1-29. <https://n9.cl/vsmyb>

Mariela Lizety Córdova-Espinoza; Marcos Victoriano Quiroz-Calderón; Ramón Cosme Correa-Becerra; Ricardo Antonio Armas-Juárez

- Nina, A., y Martínez, S. (2018). Actitudes hacia la estadística y factores asociados en estudiantes universitarios. [Attitudes towards statistics associated factors in university students]. *Revista Investigación y Negocios*, 11(18), 64-71. <https://n9.cl/wzxlj>
- Ramos, L. (2019). La educación estadística en el nivel universitario: retos y oportunidades. [Statistics Training at the University Level: Challenges and Opportunities]. *Revista Digital de Investigación en Docencia Universitaria*, 13(2), 67-82. <https://n9.cl/crybx>
- Rodríguez, E., Vargas, É., y Luna, J. (2010). Evaluación de la estrategia "aprendizaje basado en proyectos". [Assessment of the "project-based learning" strategy]. *Educación y Educadores*, 13(1), 13-25. <https://n9.cl/jsn76>
- Rouquette, J., Suárez, A., y Ariza, E. (2014). Relevancia de la formación estadística en la universidad. La importancia de encontrarles sentido a las matemáticas. [Relevance of statistical education at the university. The importance of making sense of mathematics]. *Reencuentro. Análisis de Problemas Universitarios*, (69), 37-45. <https://n9.cl/bzisp>
- Salcedo, A. (2008). Estadística para no especialistas: Un reto de la educación a distancia. [Statistics for non-specialists: A challenge in distance education]. *Revista de Pedagogía*, 29(84), 145-172. <https://n9.cl/oynmz>
- Urrea, K. (2022). Influencia del Aprendizaje Basado en Proyectos en la Enseñanza-Aprendizaje de Historia. [Influence of Project-Based Learning in the Teaching-Learning of History]. *Revista Tecnológica-Educativa Docentes 2.0*, 14(2), 22-28. <https://n9.cl/qb2z7>
- Vargas, J., Arregocés, I., Solano, D., y Peña, K. (2021). Aprendizaje basado en proyectos soportado en un diseño tecno-pedagógico para la enseñanza de la estadística descriptiva. [Project-based learning supported by a techno-pedagogical design for teaching descriptive statistics]. *Formación universitaria*, 14(6), 77-86. <https://n9.cl/d8nkk>

Mariela Lizety Córdova-Espinoza; Marcos Victoriano Quiroz-Calderón; Ramón Cosme Correa-Becerra; Ricardo Antonio Armas-Juárez

©2024 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).