



Efectividad de una intervención educativa basada en escenarios interactivos para mejorar actitudes hacia la estadística deportiva: un estudio cuasiexperimental

Effectiveness of an interactive scenario-based educational intervention to improve attitudes toward sports statistics: a quasi-experimental study

Autores

Eduar Alonso Ceballos-Bernal ¹
Jorge Enrique Correa-Bautista ²

¹ Universidad Manuela Beltrán
(Colombia)

² Universidad de Cundinamarca
(Colombia)

Autor de correspondencia:
Jorge Enrique Correa Bautista
jorgeecorrea@ucundinamarca.edu.co
co

Recibido: 24-06-25
Aceptado: 15-09-25

Como citar en APA

Ceballos-Bernal, E. A., & Correa-Bautista, J. E. (2025). Efectividad de una intervención educativa basada en escenarios interactivos para mejorar actitudes hacia la estadística deportiva: un estudio cuasiexperimental. *Retos*, 72, 470-481. <https://doi.org/10.47197/retos.v72.116894>

Resumen

Introducción: Las actitudes hacia la estadística constituyen un factor determinante en el rendimiento académico y en la capacidad para recopilar, organizar, analizar e interpretar datos en las ciencias del deporte.

Objetivo: Evaluar la efectividad de una intervención educativa basada en escenarios interactivos sobre las actitudes hacia la estadística deportiva en estudiantes universitarios.

Metodología: Estudio cuasiexperimental e intervencionista con un diseño pretest-posttest. La intervención consistió en un programa educativo de 16 semanas basado en escenarios interactivos, integró recursos digitales, tutorías y actividades prácticas. Participaron (n= 50) universitarios de ciencias del deporte. Las actitudes se midieron antes y después de la intervención, mediante el cuestionario Attitudes Toward Statistics-36 (SATS-36), que mide seis dimensiones: afecto, competencia cognitiva, valor, dificultad, interés y esfuerzo. Los datos se analizaron mediante estadística descriptiva, la prueba de Wilcoxon de Rangos con Signo y t student para identificar diferencias.

Resultados: Se observó una mejora significativa en la dificultad percibida en el aprendizaje ($p < 0,001$), lo que evidencia una reducción en las barreras afectivo-cognitivas. Se presentaron cambios en las dimensiones de afecto ($M: 4,26 \pm 0,57$ vs $4,15 \pm 0,73$), valor ($M: 5,31 \pm 0,88$ vs $5,06 \pm 0,90$), competencia cognitiva ($M: 4,55 \pm 0,78$ vs $4,29 \pm 0,75$) y esfuerzo ($M: 6,26 \pm 0,81$ vs $6,01 \pm 0,76$), los cuales no fueron significativos.

Conclusiones: Las intervenciones educativas en escenarios interactivos pueden ser una estrategia prometedora para mejorar las actitudes hacia la estadística, especialmente en reducir la percepción de dificultad. Estos hallazgos respaldan la incorporación de metodologías activas e innovadoras en la enseñanza de la estadística.

Palabras clave

Educación profesional; actitud; interpretación estadística de datos; Educación Física, métodos de enseñanza.

Abstract

Introduction: Attitudes toward statistics are a determining factor in academic performance and in the ability to collect, organize, analyze, and interpret data in sports science.

Objective: To evaluate the effectiveness of an educational intervention based on interactive scenarios on attitudes toward sports statistics in university students.

Methodology: Quasi-experimental, interventionist study with a pretest-posttest design. The intervention consisted of a 16-week educational program based on interactive scenarios, integrating digital resources, tutorials, and practical activities. Fifty university students studying sports science participated. Attitudes were measured before and after the intervention using the Attitudes Toward Statistics-36 (SATS-36) questionnaire, which measures six dimensions: affect, cognitive competence, value, difficulty, interest, and effort. The data were analyzed using descriptive statistics, the Wilcoxon signed-rank test, and the student's t-test to identify differences.

Results: A significant improvement was observed in perceived learning difficulty ($p < 0.001$), indicating a reduction in affective-cognitive barriers. Changes were observed in the dimensions of affect ($M: 4.26 \pm 0.57$ vs 4.15 ± 0.73), value ($M: 5.31 \pm 0.88$ vs 5.06 ± 0.90), cognitive competence ($M: 4.55 \pm 0.78$ vs 4.29 ± 0.75), and effort ($M: 6.26 \pm 0.81$ vs 6.01 ± 0.76), which were not significant.

Conclusions: Educational interventions in interactive settings may be a promising strategy for improving attitudes toward statistics, especially in reducing the perception of difficulty. These findings support the incorporation of active and innovative methodologies in the teaching of statistics.

Keywords

Professional education; attitude; statistical interpretation of data; Physical Education, teaching methods.

Introducción

La estadística es una disciplina científica orientada a recopilar, analizar e interpretar de datos mediante teorías matemáticas de probabilidad. Su propósito central es organizar la información y dar sentido a un conjunto de datos para la toma de decisiones (Ross, 2017). En las ciencias del deporte, la estadística desempeña un papel esencial (Šiljak et al., 2024), al posibilitar un análisis riguroso del movimiento, el rendimiento deportivo, la planificación de entrenamientos y la investigación científica (Bernards et al., 2017; Martínez-García, et al., 2024; Villarejos et al., 2025).

Si bien, los métodos estadísticos tradicionales, como la estadística descriptiva e inferencial, han sido ampliamente aplicados para estudiar el rendimiento físico, el ejercicio y el deporte, aún continúan presentando dificultades para su enseñanza y aprendizaje (Koparan, 2014). En un reciente estudio desarrollado por Huei-Fu Lu (2023), se evaluó la implementación de una metodología de aprendizaje basado en problemas en ($n=79$) estudiantes matriculados en dos cursos obligatorios de estadística de un Departamento de gestión deportiva. Mediante el uso de análisis envolvente de datos (data envelopment analysis, DEA) se determinó un nivel de eficiencia en el aprendizaje del 0,902 y 0,703, lo que evidencia los beneficios del uso de metodologías activas centradas en el estudiante para facilitar el aprendizaje de la estadística. De igual modo, los avances en la inteligencia artificial, el aprendizaje automático, el modelado jerárquico y el análisis de redes han puesto de manifiesto la necesidad de repensar y fortalecer la alfabetización estadística y las estrategias pedagógicas para el desarrollo de competencias de razonamiento estadístico-matemáticos en los currículos de la educación superior (Rojas-Valverde et al., 2023).

A pesar del papel central en la formación académica y profesional, la estadística, mantiene cierta resistencia por parte de los estudiantes, con mayor prevalencia en mujeres (Von Roten & de Roten, 2023). Las actitudes han sido identificadas como un predictor relevante del aprendizaje (Peiró-Signes et al., 2020), mientras que las actitudes negativas representan un obstáculo para el desarrollo de competencias de razonamiento estadístico-matemático. La literatura evidencia que la ansiedad matemática y la percepción de complejidad constituyen en factores que dificultan tanto el aprendizaje como la aplicación práctica de la estadística (Berens et al., 2023; Hannigan et al., 2013; Peiró-Signes et al., 2021; Ramos-Galarza et al., 2023; Razali et al., 2023). Estas actitudes desfavorables se manifiestan en niveles altos de ansiedad, percepción de dificultad y falta de interés, lo que limita la capacidad para interpretar y emplear datos en contextos prácticos (Onwuegbuzie & Wilson, 2003). Así mismo, las actitudes negativas hacia la estadística afectan el rendimiento académico (Kulacki & Aikens, 2024), el desarrollo de competencias en estadística (Silva, & Sarnecka, 2025) y la práctica profesional basada en la evidencia (Barkan, 2015).

Un estudio reciente realizado en ($n=171$) estudiantes universitarios australianos empleó un análisis de mediación, y evidenció que las actitudes negativas hacia la estadística ($\beta = -.47$, $p < .001$), la ansiedad estadística ($\beta = .35$, $p = .002$) y la edad ($\beta = -.66$, $p < .001$) son predictores significativos de la procrastinación académica, mientras que las actitudes positivas mejoran el rendimiento académico ($\beta = .24$, $p < .001$), mientras que la ansiedad estadística ($\beta = -.23$, $p < .001$) y la procrastinación académica ($\beta = -.14$, $p < .001$) lo disminuyen (Lethbridge et al., 2024). Ante estos desafíos, la Asociación Estadounidense de Estadística ASA (por sus siglas en inglés) propuso seis recomendaciones clave para la enseñanza de la estadística: (1) favorecer el razonamiento estadístico, (2) enfocarse en la comprensión conceptual, (3) integrar datos reales con un contexto y un propósito, (4) fomentar el aprendizaje activo, (5) usar la tecnología para explorar conceptos y analizar datos, (6) evaluar el aprendizaje de los estudiantes (GAISE, 2016).

En respuesta de estas recomendaciones, se han propuesto diversas estrategias pedagógicas innovadoras orientadas a facilitar el aprendizaje de la estadística mediante la resolución de problemas en el contexto disciplinar, empleando enfoques activos y colaborativos (Zamora Araya et al., 2021). Entre ellas, destacan el aprendizaje basado en proyectos (Salvador Rosado et al., 2024), el uso del aula invertida (Zhang et al., 2022), el uso de Software estadístico como R para el manejo de datos, el análisis exploratorio de datos y el modelado predictivo, aplicables a escenarios del mundo real (Thulin, 2024), la implementación de métodos estadísticos multivariantes y la combinación de los métodos tradicionales con el uso de la estadística bayesiana, lo que proporciona un marco integral para el análisis de políticas y la interpretación de datos (Alexeev, 2022). En un estudio cuasiexperimental en ($n=58$) estudiantes del pregrado de ingeniería en Brasil, inscritos en cursos de estadística y probabilidad, se compararon las



clases: una con enseñanza tradicional y otra con metodologías activas. Los resultados mostraron una mejora del 15,6 % en el rendimiento académico y una mayor asistencia en el grupo experimental (90 % vs 75 %). Los estudiantes del grupo experimental valoraron positivamente como más motivadoras, divertidas y menos agotadoras (Corbo & Sasaki, 2021). La combinación de metodologías activas con aplicaciones prácticas, el uso de la tecnología y la implementación de escenarios reales simulados pueden mejorar las actitudes de los estudiantes hacia el dominio de la estadística (Pascual, et al., 2025).

En Colombia, la investigación sobre la enseñanza de la estadística ha sido limitada y fragmentada, con un enfoque mayoritariamente centrado en los niveles de educación básica y secundaria. Destacan los trabajos de Barrera & Fernández (2022), y Medina-Hernández (2022) en el área educativa, así como en las ciencias sociales (Méndez Marín, 2023). Sin embargo, se desconocen investigaciones realizadas sobre los efectos de intervenciones educativas en las actitudes hacia el aprendizaje de la estadística, en ciencias del deporte.

Por tanto, la presente investigación busca evaluar la efectividad de una intervención educativa basada en escenarios interactivos en la optimización de las actitudes de los estudiantes de ciencias del deporte. La pregunta de investigación es: ¿Qué tanto mejoran las actitudes hacia el aprendizaje de la estadística los estudiantes de ciencias del deporte, luego de una intervención educativa casada en escenarios interactivos?

El objetivo es evaluar la efectividad de una intervención educativa basada en escenarios interactivos en la optimización de las actitudes hacia la estadística en estudiantes de ciencias del deporte. La hipótesis de trabajo plantea que los estudiantes que participan en intervenciones educativas basadas en escenarios interactivos presentan mejoras significativas en las actitudes hacia la estadística.

Método

Este estudio implementó un diseño cuasiexperimental de tipo pretest-posttest, sin grupo control con una muestra por conveniencia (Marsden & Torgerson, 2012).

Igualmente, se tuvo en cuenta los estándares para la presentación de informes en investigación educativa, CLOSER y las recomendaciones para la descripción de intervenciones en investigación educativa, CIDER (Upsher et al., 2025).

La autorización ética para este estudio fue otorgada por el Comité para el Desarrollo de la Investigación y el Comité de Ética, Bioética e Integridad en Investigación – CEBII de la Universidad de Cundinamarca (No 425/2024), del 30-11 del 2024. Asimismo, para su desarrollo se tuvo en cuenta las directrices éticas para la investigación educativa, propuesta por la asociación británica para la investigación educativa (British Educational Research Association) (BERA, 2018).

Participantes

La muestra estuvo conformada por ($n = 50$) estudiantes (34 hombres y 16 mujeres) del tercer año del pregrado en ciencias del deporte de una universidad pública, con edades comprendidas entre 19 y 33 años ($M = 22,64$; $DE = 2,95 \pm$). Los participantes fueron invitados a participar en el estudio, considerando su disponibilidad y participación voluntaria. Todos los participantes firmaron un consentimiento informado, lo que asegura la confidencialidad y el adecuado manejo de los datos personales.

Los estudiantes debían cursar al menos un 80% de asistencia a los dos cursos de “fundamentos de estadística en el deporte”, cuyo propósito es que los estudiantes conozcan y apliquen la estadística descriptiva e inferencial. Los cursos fueron impartidos por el mismo docente. Se excluyeron los participantes que recibieron clases adicionales de estadística fuera de la jornada académica y aquellos que decidieron retirar su registro de la asignatura.

Se enviaron correos electrónicos a todos los estudiantes matriculados en los dos cursos de pregrado. Los correos electrónicos describían el propósito del estudio, las implicaciones de la participación y su carácter voluntario. Se concedió un plazo de una semana para responder su aceptación a participar en el estudio. La recogida de los datos tuvo lugar a comienzos del año académico (febrero de 2025) y concluyó a principios (junio del 2025).



Procedimientos

Intervención Educativa

El Aprendizaje Basado en Escenarios Interactivos (ABEI) es una metodología de aprendizaje activo que ofrece a los docentes una plataforma versátil para enseñar a través de escenarios multimedia interactivos sin necesidad de conocimientos de programación (Norton et al., 2012; Papadimitriou, 2017). Esta forma de aprendizaje utiliza la tecnología, para diseñar entornos educativos dinámicos y personalizados. A través de la simulación, la narrativa y la toma de decisiones, esta metodología promueve la retención de conceptos, el desarrollo de competencias profesionales y el pensamiento crítico (Farokhi et al., 2023).

Para el diseño de la intervención educativa de ABEI, se tuvo en cuenta los cuatro principios del diseño de escenarios interactivos propuesto por Soydan & Yüzer (2023), en entornos de aprendizaje asincrónico. Se diseñaron nueve escenarios interactivos, relacionados con: (1) la exploración de variables cualitativas y cuantitativas, practicando la clasificación y organización de la información, (2) el cálculo de medidas de tendencia central y dispersión, para resumir y entender la distribución de los datos, (3) la creación y comparación de diferentes tipos de gráficos (barras, circulares, histogramas), (4) un entorno de juego, (lanzamiento de dados) para comprender los conceptos básicos de probabilidad, (5) gráfico interactivo de distribución normal, manipulando parámetros para entender cómo la media y la desviación estándar afectan la forma de la curva, (6) exploración de la relación entre variables (ej. horas de entrenamiento y rendimiento), a través de gráfico interactivo para entender el coeficiente de correlación y a distinguir entre correlación y causalidad, (7) un estudio de caso relacionado con la falta de rendimiento de un deportista, los estudiantes, expresando posibles hipótesis, nula y alternas, (8) esquema de agrupación de las técnicas estadísticas inferenciales y su aplicación en el mejor diseño de investigación, (9) consultor en estadística, los estudiantes asumen el rol de consultores, aplicando conceptos aprendidos. Además, se incluyeron 12 vídeos explicativos, ocho enlaces web y tres bases de datos relacionados con variables de rendimiento deportivo, la interpretación de estudios científicos, y pruebas físicas. El diseño y desarrollo de la intervención educativa estuvo a cargo de un docente experimentado (>10 años de experiencia en docencia) en ciencias del deporte con formación doctoral.

La planificación instruccional, definió tres objetivos de aprendizaje: (a) establecer la importancia de los fundamentos en estadística descriptiva mediante la interpretación, (b) aplicar los conocimientos de medidas de tendencia central y dispersión en tres bases de datos, (c) reconocer las técnicas de estadística inferencial para comparar medias, correlaciones y regresiones. Dentro de cada escenario los estudiantes, realizaron dos actividades (menos en el escenario 1, que fue introductorio), complementadas con tareas de reflexión metacognitiva. La intervención educativa ABEI se implementó durante 16 semanas, con sesiones presenciales de 120 minutos una vez a la semana para el seguimiento del docente y la resolución de dudas.

Instrumento

Las actitudes hacia la estadística se midieron utilizando el Survey of Attitudes Toward Statistics-36 (SATS-36), un instrumento validado que evalúa seis dimensiones: afecto (6 ítems) relacionado con los sentimientos con respecto a la estadística; Competencia cognitiva (6 ítems) referente a las actitudes sobre sus conocimientos intelectuales y habilidades cuando se aplican a la estadística; valor (9 ítems) relativo a las actitudes sobre la utilidad, relevancia y valor de la estadística en la vida personal y profesional; dificultad (7 ítems) sobre la percepción de la dificultad de la estadística como asignatura; interés (4 ítems) nivel de interés de los estudiantes por la estadística, y esfuerzo (4 ítems) tiene que ver con la cantidad de dedicación que se aplica para aprender estadística (Schau et al., 1995). Utiliza una escala politómica tipo Likert, entre uno a siete, en donde uno es completamente en desacuerdo y siete totalmente de acuerdo. El SATS-36 cuenta con una alta confiabilidad ($\alpha = 0,89$) y ha sido ampliamente traducido y adaptado a diferentes idiomas en China, (Li et al., 2024), Estonia (Hommik & Luik, 2017), Rusia (Khavensona et al., 2012), Suecia (Persson et al., 2019) y Serbia (Stanisavljevic et al., 2014). Igualmente, el (SATS-36) se ha aplicado en distintos contextos en salud (Althubaiti, 2021; Guo et al., 2024), matemáticas (Hernández de la Hera et al., 2023), ingeniería (Aguilar Fernández & Zamora Araya, 2024), economía y negocios (Alfaro Moreno et al., 2024). Para este estudio se utilizó la versión española del instrumento (SATS-36) con un ($\alpha > 0,80$) y un (Ω de McDonald's de 0, 80) (Rodríguez-Santero & Gil-Flores,

2019). Se aplicó un pretest una semana de iniciar la intervención y un post test inmediatamente después de su finalización.

Análisis de datos

Los datos se procesaron con el software JASP versión (Jeffrey's Amazing Statistics Program; University of Amsterdam), versión 0.19.3 (<https://jasp-stats.org/>) (JASP Team., 2024). Inicialmente, se evaluó la normalidad de la distribución de los datos mediante la prueba de Shapiro Wilk. Se utiliza la prueba de Wilcoxon de Rangos con Signo para comparar las puntuaciones pretest y posttest en cada dimensión del SATS-36. Al igual, t student para comparar las calificaciones antes y después de la intervención. Un valor de $p < 0,05$ se consideró estadísticamente significativo.

Aspectos éticos

Este estudio fue aprobado por el Comité para el Desarrollo de la Investigación y el Comité de Ética, Bio-ética e Integridad en Investigación – CEBII de la Universidad de Cundinamarca (No 425/2024) del 30-11 del 2024.

Resultados

Se tuvieron en cuenta para el estudio ($n = 50$) estudiantes (32% mujeres) inscritos del tercer año del pregrado en ciencias del deporte de una universidad pública en Colombia, con edades comprendidas entre 19 y 33 años ($M = 22,64$; $DE = 2,95 \pm$). El 49% (24) reportaron no contar con ningún conocimiento previo en estadística. Luego de la intervención educativa, los principales cambios se presentaron en el ítem 36, relacionado con la manera de pensar para afrontar la estadística de la dimensión de dificultad, el porcentaje de participantes que se mostraron ni de acuerdo, ni en desacuerdo se redujo del 42% antes de la intervención a 14% después de la misma. Al igual que en ítem 4, relacionado con que me sentiré inseguro/a cuando tenga que hacer problemas estadísticos en la dimensión afecto, el porcentaje de participantes en desacuerdo (D) se redujo a solo 6% después, lo que representa una disminución del 14%. En la tabla 1, se presenta las variaciones en las frecuencias de respuesta desagregados por ítems antes y después de la intervención. Se observa una tendencia positiva después de la intervención educativa, reflejada en una disminución del desacuerdo y un aumento en las categorías de acuerdo (ver tabla 1).

Tabla 1. Distribución de frecuencias y porcentajes de la respuesta por ítem antes y después de la intervención educativa

Dimensiones	TD	D	AD	NDNDS	ADS	DS	TDS	TD	D	AD	NDNDS	ADS	DS	TDS	
No ítem	Pre-intervención educativa # / (%)							Post intervención educativa # / (%)							
Afecto	Ítem 3	10 (20)	10 (20)	8 (16)	19 (38)	2 (4)	0	1 (2)	14 (28)	14 (28)	11 (22)	11 (22)	0	0	0
	Ítem 4*	1 (2)	3 (6)	6 (12)	18(36)	16 (32)	3 (6)	3 (6)	0	0	1 (2)	13 (26)	17 (34)	9 (18)	10 (20)
	Ítem 15*	3(6)	3 (6)	5(10)	18(36)	12(24)	2 (4)	7 (14)	2 (4)	3 (6)	4 (8)	7 (14)	14 (28)	10 (20)	11 (20)
	Ítem 18*	4(8)	2(4)	5(10)	20(40)	14 (28)	3 (6)	2 (4)	6 (12)	6 (12)	12 (24)	13 (26)	5 (10)	5 (10)	3 (6)
	Ítem 19	11 (22)	9 (18)	19 (38)	9 (18)	0	1 (2)	1 (2)	10 (20)	13 (26)	15 (30)	11 (22)	0	1 (2)	0
	Ítem 28*	6 (12)	4(8)	2 (4)	19 (38)	11 (22)	5 (10)	3 (6)	6 (12)	1 (2)	6 (12)	16 (32)	9 (18)	6 (12)	6 (12)
Cognitiva	Ítem 5*	10 (20)	3 (6)	3 (6)	22 (44)	6 (12)	3 (6)	3 (6)	1 (2)	2 (4)	11 (22)	17 (34)	6 (12)	9 (18)	4 (8)
	Ítem 11*	6 (12)	3 (6)	6 (12)	26(52)	7(14)	2 (4)	0	4 (8)	0	4 (8)	21 (42)	10 (20)	7 (14)	4 (8)
	Ítem 26*	2 (4)	1 (2)	5 (10)	18 (36)	10 (20)	6(12)	8 (16)	1 (2)	1 (2)	7 (14)	19 (38)	10 (20)	4 (8)	8 (16)
	Ítem 31	28(56)	9 (18)	9 (18)	4 (8)	0	0	0	24 (48)	6 (12)	11 (22)	7 (14)	2 (4)	0	0
	Ítem 32	10 (20)	17 (34)	12 (24)	9 (18)	2 (4)	0	0	16 (32)	9 (18)	14 (28)	9 (18)	2 (4)	0	0
	Ítem 35*	3 (6)	2 (4)	2 (4)	22 (44)	12 (24)	5 (10)	4 (8)	3 (6)	3 (6)	8 (16)	16 (32)	10 (20)	5 (10)	5 (10)
Valor	Ítem 7*	21 (42)	3 (6)	4 (8)	8 (16)	4 (8)	5 (10)	5 (10)	22 (44)	8 (16)	7 (14)	7 (14)	4 (8)	1 (2)	1 (2)
	Ítem 9	28 (56)	7 (14)	13 (26)	2(4)	0	0	0	25 (50)	10 (20)	9 (18)	6 (12)	0	0	0
	Ítem 10	21(42)	12(24)	10 (20)	6 (12)	1 (2)	0	0	21 (42)	13 (26)	11 (22)	5 (10)	0	0	0
	Ítem 13*	29 (58)	2(4)	3 (6)	8 (16)	5 (10)	2 (4)	1(2)	28 (56)	8 (16)	3 (6)	3 (6)	2 (4)	2 (4)	4 (8)
	Ítem 16*	21 (42)	3(6)	8 (16)	9 (18)	6 (12)	3 (6)	0	4 (8)	6 (12)	4 (8)	9 (18)	12 (24)	8 (16)	7 (14)
	Ítem 17	4 (8)	5 (10)	14(28)	22(44)	3(6)	1(2)	1(2)	15 (30)	14 (28)	14 (28)	5 (10)	0	1 (2)	1 (2)
	Ítem 21*	7(14)	7(14)	8(16)	16 (32)	7 (14)	4 (8)	1(2)	2 (4)	5 (10)	10 (20)	10 (20)	11 (22)	7 (14)	5 (10)
	Ítem 25*	27(54)	5(10)	4(8)	3 (6)	4(8)	5 (10)	2(4)	19 (38)	3 (6)	7 (14)	7 (14)	7 (14)	4 (8)	3 (6)
	Ítem 33*	18(36)	7(14)	5(10)	13 (26)	3(6)	4(8)	0	15 (30)	0	6 (12)	12 (24)	6 (12)	5 (10)	6 (12)
Dificultad	Ítem 6	3 (6)	1(2)	19 (38)	25 (50)	1 (2)	0	1(2)	8 (16)	12 (24)	13 (26)	12 (24)	4 (8)	0	1 (2)
	Ítem 8*	2(4)	1(2)	5 (10)	13(26)	20(40)	4(8)	5(10)	5 (10)	22 (44)	5 (10)	9 (18)	0	5 (10)	4 (8)
	Ítem 22	1(2)	3(6)	14(28)	21(42)	3(6)	2(4)	6(12)	3 (6)	6 (12)	17 (34)	14 (28)	8 (16)	1 (2)	1 (2)
	Ítem 24*	0	0	4(8)	4(8)	12(24)	11(22)	19(38)	0	0	3 (6)	3 (6)	6 (12)	11 (22)	27 (54)
	Ítem 30	15(30)	6(12)	15 (30)	13(26)	1(2)	0	0	14 (28)	11 (22)	8 (16)	5 (10)	2 (4)	0	0



	Ítem 34*	1(2)	0	1(2)	18(36)	16(32)	5(10)	9(18)	0	1(2)	8(16)	12(24)	13(26)	7(14)	9(18)
	Ítem 36*	2(4)	2(4)	0	21(42)	12(24)	4(8)	9(18)	1(2)	1(2)	1(2)	7(14)	17(34)	10(20)	13(26)
Interés	Ítem 12	21(42)	8(16)	12(16)	7(14)	2(4)	0	0	23(46)	11(22)	8(16)	7(14)	1(2)	0	0
	Ítem 20	17(34)	12(24)	13(26)	8(16)	0	0	0	19(38)	13(26)	12(24)	5(10)	1(2)	0	0
	Ítem 23	19(38)	12(24)	15(30)	4(8)	0	0	0	28(56)	9(18)	8(16)	4(8)	1(2)	0	0
	Ítem 29	27(54)	8(16)	7(14)	5(10)	3(6)	0	0	26(52)	9(18)	7(14)	7(14)	1(2)	0	0
Esfuerzo	Ítem 1	30(60)	13(26)	4(8)	2(4)	1(2)	0	0	27(54)	11(22)	9(18)	3(6)	0	0	0
	Ítem 2	30(60)	12(24)	5(10)	3(6)	0	0	0	25(50)	12(24)	10(20)	3(6)	0	0	0
	Ítem 14	22(44)	6(12)	15(30)	4(8)	3(6)	0	0	20(40)	7(14)	14(28)	6(12)	3(6)	0	0
	Ítem 27	34(68)	8(16)	4(8)	3(6)	1(2)	0	0	31(62)	6(12)	6(12)	6(12)	1(2)	0	0

* Estos ítems se ajustaron con respuesta inversa; TD= Totalmente de acuerdo; D= De acuerdo; AD= Algo de acuerdo; ND= De acuerdo/ Ni de acuerdo; ADS= Algo en desacuerdo; DS = Desacuerdo; TDS= Totalmente en desacuerdo.

Luego de la intervención educativa se evidenció una disminución de los valores de calificación en las dimensiones de afecto (M: $4,26 \pm 0,57$ vs $4,15 \pm 0,73$); competencia cognitiva (M: $4,55 \pm 0,78$ vs $4,29 \pm 0,75$); valor (M: $5,31 \pm 0,88$ vs $5,06 \pm 0,90$); dificultad (M: $4,89 \pm 0,96$ vs $5,06 \pm 0,90$) y esfuerzo (M: $6,26 \pm 0,81$ vs $6,01 \pm 0,76$) (Ver tabla 2). Igualmente, la intervención tuvo un efecto significativo en la dimensión de dificultad, con un valor de $p < 0,001$, lo que indica un cambio estadísticamente relevante en la percepción de los participantes sobre la dificultad de la materia. Sin embargo, no se encontraron cambios significativos en las dimensiones de Afecto ($p = 0,444$), Cognitivo ($p = 0,223$), Valor ($p = 0,304$) e Interés ($p = 0,655$) por lo que no se evidenciaron cambios relevantes en el resto de las actitudes evaluadas (Ver tabla 2).

Tabla 2. Estadística descriptiva por dimensiones de las actitudes frente a la estadística pre y post intervención

	N	M	DS	Asimetría	Curtosis	Valor P	M	DS	Asimetría	Curtosis	Valor P
	pre-intervención						post- intervención				
Afecto	50	4,26	0,57	-0,14	2,95	0,017	4,152	0,73	0,17	0,37	0,636
Cognitiva	50	4,55	0,78	0,70	0,93	0,086	4,298	0,75	0,14	-0,74	0,269
Valor	50	5,31	0,88	0,06	-0,91	0,200	5,068	0,90	-0,33	-0,48	0,164
Dificultad	50	4,85	0,73	0,52	0,34	0,155	3,966	0,52	-0,38	1403,00	0,09
Interés	50	5,89	0,96	-0,41	-0,76	<,001	6,042	0,83	-1003	0,25	<,001*
Esfuerzo	50	6,26	0,81	-1,128	0,63	<,001	6,106	0,76	-0,99	0,75	<,001*

Nota: N población; M media; DS desviación estándar; * Valor P significativo

Al aplicar la prueba de Wilcoxon de Rangos con Signo para comparar las puntuaciones pretest y posttest en cada dimensión del SATS-36. Los estudiantes mostraron una disminución significativa ($p < ,001$) en las dificultades en el aprendizaje de la estadística en afirmaciones relacionadas como “las fórmulas estadísticas son fáciles de aprender”, “la estadística es una asignatura complicada”, “la estadística es una materia que la mayoría de las personas aprende rápidamente”, “aprender estadística requiere mucha disciplina”, “la estadística implica muchos cálculos” y “la estadística es altamente técnica”. (ver Tabla 3).

Tabla 3. Pruebas de contraste

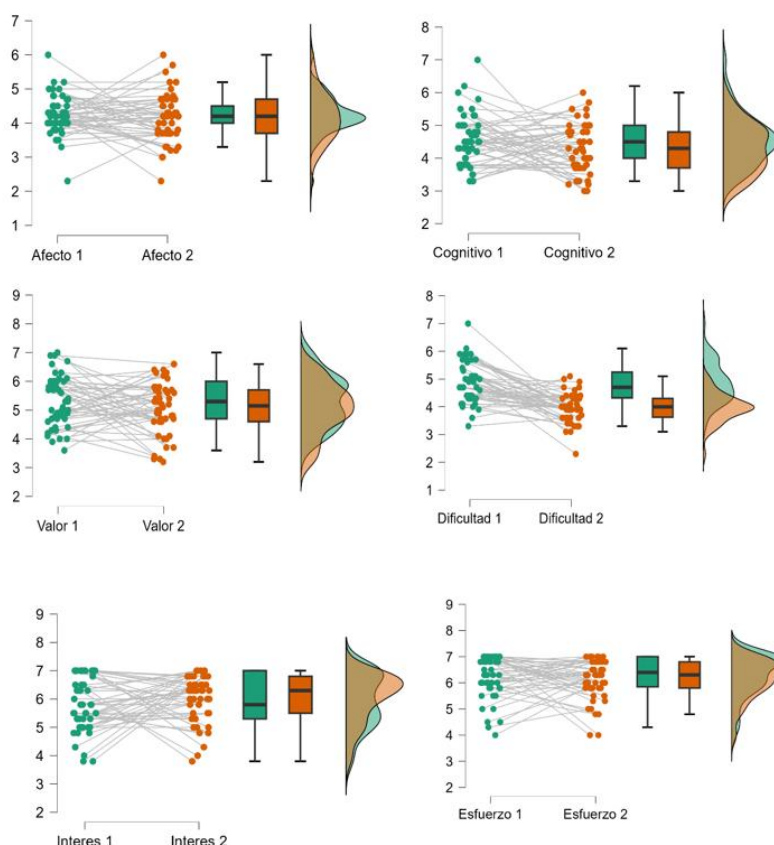
Pre-intervención	Post intervención	W	z	p
Afecto 1	Afecto 2	611	0,77	0,444
Cognitivo 1	Cognitivo 2	653	1,224	0,223
Valor 1	Valor 2	745	1,033	0,304
Dificultad 1	Dificultad 2	1,043,500	5,074	<,001
Interés 1	interés 2	399	-0,9	0,371
Esfuerzo 1	Esfuerzo 2	617	0,836	0,406

La figura 1 muestra una comparación visual de los datos de cada una de las dimensiones del instrumento, a través de un gráfico de puntos con líneas conectadas, el cual integra en una sola visual un diagrama de cajón bigotes, un diagrama de densidad y una gráfica de distribución de los datos, tanto antes como después de la intervención, desagregados por cada una de las seis dimensiones.

Visualmente, se evidencia que en la dimensión dificultad, se muestra una clara tendencia a la baja en la mayoría de los participantes, lo que indica una disminución en su percepción de dificultad después de la intervención. Esta información visual corrobora los resultados de cambio significativo en esta dimensión. En contraste, para las dimensiones de afecto, cognitivo, valor, interés y esfuerzo, los gráficos de

puntos muestran una variación dispersa, con un balance de líneas ascendentes y descendentes, lo que sugiere una falta de un patrón de cambio consistente. Esta falta de cambio se evidencia con la superposición de los diagramas de caja y los gráficos de densidad entre las mediciones pre y pos-intervención, lo que indica que, a nivel de grupo, no hubo un efecto pronunciado en estas variables. (ver figura 1)

Figura 1. Gráficas de puntos con líneas conectadas con los resultados antes y después de la intervención desagregado por dimensiones



En cuanto a las calificaciones del examen aplicado a los participantes de la asignatura al inicio y al final del curso se mostró una mejora en las calificaciones ($3,44 \pm 0,46$ vs $3,74 \pm 0,62$) ($p < ,005$)

Discusión

El objetivo del estudio fue evaluar la efectividad de una intervención educativa de ABEI, sobre las actitudes hacia la estadística en estudiantes universitarios de ciencias del deporte. Hasta donde sabemos, este es el primer estudio que indaga sobre la efectividad de una intervención educativa de ABEI para mejorar las actitudes en estudiantes en ciencias del deporte en Colombia. Nuestros hallazgos reportaron una mejora significativa en la dimensión de dificultad ($p < ,001$), lo que sugiere que la intervención de ABEI contribuyó a reducir las barreras cognitivas y emocionales asociadas al aprendizaje estadístico en los estudiantes universitarios. Nuestro principal hallazgo es consistente con la investigación previa, realizada en estudiantes de educación física sobre el efecto de una intervención docente sobre la motivación intrínseca y el compromiso conductual de los estudiantes en educación física por aprender (Franco et al., 2021). Al igual, que la disminución de la ansiedad a la estadística (Berens et al., 2023; Hannigan et al., 2013) y la mejora en la percepción de accesibilidad a la estadística (Tishkovskaya & Lancaster, 2012).

Aunque se observaron otras variaciones que no fueron significativas en las otras dimensiones como afecto, valor, competencia cognitiva, interés y el esfuerzo. Una plausible explicación, ha esta situación

sería que las actitudes negativas se encuentran profundamente arraigadas en los estudiantes desde la formación en secundaria (Peiró-Signes et al., 2021). Los cambios significativos en la percepción de dificultad es un indicio positivo sobre los posibles efectos que podrían generar las intervenciones educativas basadas en simulaciones (Jallad, 2025) y entornos de aprendizaje centrado en los estudiantes (Aguilar Fernández et al., 2021; Salvador Rosado et al., 2024).

Igualmente, nuestra intervención educativa propuesta cumplió con las recomendaciones propuestas en la guía de medición e instrucción de la educación en estadística (GAISE, 2016), la cual promueve el uso de datos reales, el aprendizaje activo y el uso de la tecnología para facilitar la enseñanza efectiva de la estadística.

La enseñanza de la estadística en las ciencias del deporte se enfrenta a desafíos importantes relacionados con la recopilación, interpretación y calidad de los datos, la insuficiencia en el cálculo de las muestras poblacionales, la falta de control de variables, lo cual es necesario considerar para la comprensión del rendimiento deportivo, el análisis del movimiento humano, el impacto de las metodologías de entrenamiento y los procesos de toma de decisiones profesionales (Šiljak et al., 2024). La intervención educativa en ABEI ha demostrado ser una estrategia metodológica activa eficaz utilizada en diferentes contextos educativos (Farokhi et al., 2023; Norton & Taylor, 2012; Yıldız et al., 2015).

Frente a ello se hace necesario generar acciones enfocadas en reducir las barreras cognitivas y emocionales, que los estudiantes guardan como la percepción de dificultad frente a temas complejos de aprender. Se sugiere proponer estrategias didácticas que permitan conectar los conceptos estadísticos directamente con el ejercicio profesional en las ciencias del deporte, para que los estudiantes entiendan su utilidad práctica. Al igual, que el apoyo de la inteligencia artificial en la enseñanza práctica de la estadística.

Dentro de las fortalezas del estudio se destaca el uso del instrumento SATS-36, ampliamente validado y adaptado a diversos contextos (Ashrafi & Tariq, 2015; Hommik & Luik, 2017; Li et al., 2024; Moraes et al., 2023). Al igual, que la rigurosidad en la aplicación de los pasos propuestos para mejorar la calidad metodológica en el reporte de estudios basados en intervenciones educativas (Upsher et al., 2025).

En el estudio se identificaron algunas limitaciones propias del diseño cuasiexperimental, por no contar con un grupo control, lo que limita la posibilidad de atribuir causalidad en la intervención. En segundo lugar, la muestra fue seleccionada por conveniencia y se restringió a una sola institución. Así mismo, el seguimiento se limitó solo a 16 semanas durante el tiempo de la implementación de la intervención en ABEI, por lo que no es posible determinar si los cambios en las actitudes hacia la estadística se mantendrán en el tiempo. Además, no se consideró la opinión del docente, ni comentarios o percepciones adicionales por parte de los estudiantes. Se precisa que, a pesar de las limitaciones mencionadas, estas no invalidan los hallazgos presentados en este estudio.

Se sugiere que futuros estudios se enfoquen en diseños experimentales con grupo control, así como evaluaciones longitudinales para determinar los efectos directos de intervenciones educativas en ABEI. También se considera deseable explorar el impacto de estas intervenciones educativas de múltiples escenarios sobre el rendimiento académico y en la aplicación de la estadística en el ejercicio profesional en ciencias del deporte.

Conclusiones

En conclusión, la intervención educativa en ABEI se mostró como una estrategia pedagógica prometedora para mejorar las actitudes hacia la estadística en estudiantes universitarios. Se debe implementar otras metodologías activas que promuevan el uso de datos reales, el aprendizaje activo y la tecnología para una enseñanza efectiva de la estadística; aspecto esencial para el éxito académico y profesional en las ciencias del deporte.

Agradecimientos

Los autores reconocemos la participación entusiasta de los estudiantes universitarios del programa en ciencias del deporte en la realización de este trabajo.

Financiación

El presente trabajo forma parte del proyecto “asociación entre el CTPC, las actitudes y percepciones de los docentes universitarios en el uso de la IA para la integración y su comprensión en la enseñanza efectiva de las ciencias del deporte”, el cual es financiado con recursos asignados, de la VIII convocatoria interna de investigación de la Universidad de Cundinamarca, 2024. Se inscribe en la línea de investigación en pedagogía universitaria del centro de estudios en actividad física, ejercicio y deporte (CAFED) de la Universidad de Cundinamarca.

Referencias

- Aguilar Fernández, E., & Zamora Araya, J. A. (2024). Propiedades psicométricas del Survey of Attitudes Toward Statistics en español para estudiantes de ingeniería y matemática en la Universidad Nacional de Costa Rica. *Revista Educación*, 48(1), 1-22. <https://doi.org/10.15517/revdu.v48i1.53853>
- 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(e1118), 1-17. https://doi.org/10.33010/ie_rie_rediech.v12i0.1118
- Alexeev, A. (2022). Teaching modern methodology for quantitative policy analysis. In *Teaching graduate political methodology* (pp. 300-308). Edward Elgar Publishing. <https://doi.org/10.4337/9781800885288.00044>
- Alfaro Moreno, K., Aranda Cuéllar, P., Cabrera Barba, A., Rivera Galicia, L. F., & Senra Díaz, E. (2024). Attitudes towards statistics in business and economic studies: Implications for teaching innovation in undergraduate education. In *Teaching innovations in economics* (pp. 527-538). Springer Nature Switzerland. https://doi.org/10.1007/978-3-031-72549-4_26
- Althubaiti, A. (2021). Attitudes of medical students toward statistics in medical research: Evidence from Saudi Arabia. *Journal of Statistics and Data Science Education*, 29(1), 115-121. <https://doi.org/10.1080/10691898.2020.1850220>
- Ashrafi, G. M., & Tariq, M. I. (2015). Investigating discrepancies in reliability coefficient of Survey of Students' Attitudes towards Statistics (SATS 36) for a Pakistani sample. *International Interdisciplinary Journal of Education*, 4(7), 201-225. <https://doi.org/10.12816/0025212>
- Barkan, H. (2015). Statistics in clinical research: Important considerations. *Annals of Cardiac Anaesthesia*, 18(1), 74-82. <https://doi.org/10.4103/0971-9784.148325>
- Barrera Mesa, M., & Fernández Morales, F. H. (2022). Actitudes hacia la estadística y su enseñanza en estudiantes y docentes de educación básica secundaria y media. *Saber, Ciencia y Libertad*, 17(2), 1-11. <https://doi.org/10.18041/2382-3240/saber.2022v17n2.9340>
- British Educational Research Association (BERA). (2018). Ethical guidelines for educational research. <https://www.bera.ac.uk/publication/guia-etica-para-la-investigacion-educativa-cuarta-edicion-2018>
- Berens, F., Findley, K., & Hobert, S. (2023). How students' statistics beliefs influence their attitudes: A quantitative and a qualitative approach. In *Statistics education*, 17(2), 303-316. https://doi.org/10.1007/978-3-031-29459-4_22
- Bernards, J., Sato, K., Haff, G., & Bazyler, C. (2017). Current research and statistical practices in sport science and a need for change. *Sports*, 5(4), 87. <https://doi.org/10.3390/sports5040087>
- Corbo, A. R., & Sasaki, D. G. G. (2021). Using active learning methodologies in an introductory statistics course. *Statistics Education Research Journal*, 20(2), 1-17. <https://doi.org/10.52041/serj.v20i2.113>



- Farokhi, M. R., English, D. K., Boone, S. L., & Amaechi, B. T. (2023). Health professions learners' evaluation of e-learning scenario-based case study design: Reinvigorating flipped classroom modalities. *Journal of Dental Education*, 87(12), 1754–1765. <https://doi.org/10.1002/jdd.13379>
- Franco, E., Tovar, C., González-Peño, A., & Coterón, J. (2021). Effects of a Sport Education Model-Based Teaching Intervention on Students' Behavioral and Motivational Outcomes within the Physical Education Setting in the COVID-19 Scenario. *Sustainability*, 13(22), 12468. <https://doi.org/10.3390/su132212468>
- Guidelines for Assessment and Instruction in Statistics Education (GAISE). (2016). *College report*. American Statistical Association. https://www.amstat.org/docs/default-source/amstat-documents/gaisecollege_full.pdf
- Guo, Y., Rong, S., Dong, J., Ji, T., Niu, Y., & Guan, H. (2024). Perceptions of attitudes toward statistics among medical undergraduates: Insights from a regional medical college in China. *BMC Medical Education*, 24(1), 579. <https://doi.org/10.1186/s12909-024-05600-1>
- Hannigan, A., Gill, O., & Leavy, A. M. (2013). An investigation of prospective secondary mathematics teachers' conceptual knowledge of and attitudes towards statistics. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 16(6), 427–449. <https://doi.org/10.1007/s10857-013-9246-3>
- Hernández de la Hera, J. M., Morales-Rodríguez, F. M., Rodríguez-Gobiet, J. P., & Martínez-Ramón, J. P. (2023). Attitudes toward mathematics/statistics, anxiety, self-efficacy and academic performance: An artificial neural network. *Frontiers in Psychology*, 14, Article 1214892. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1214892>
- Hommik, C., & Luik, P. (2017). Adapting the Survey of Attitudes Towards Statistics (SATS-36) for Estonian secondary school students. *Statistics Education Research Journal*, 16(1), 228–239. <https://doi.org/10.52041/serj.v16i1.229>
- Luei, H. F. (2023). Statistical learning in sports education: A case study on improving quantitative analysis skills through project-based learning. *Journal of Hospitality, Leisure, Sport & Tourism Education*, 32, Article 100417. <https://doi.org/10.1016/j.jhlste.2023.100417>
- Jallad, S. T. (2025). Effectiveness of simulation-based education on educational practices of communication skills, satisfaction, and self-confidence among undergraduate nursing students. *Creative Nursing*, 31(2), 135–143. <https://doi.org/10.1177/10784535241301115>
- Khavensona, T., Orelb, E., & Tryakshinac, M. (2012). Adaptation of Survey of Attitudes Towards Statistics (SATS 36) for Russian sample. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 46, 4954–4958. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.06.360>
- Koparan, T. (2014). Difficulties in learning and teaching statistics: Teacher views. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 46(1), 94–104. <https://doi.org/10.1080/0020739X.2014.941425>
- Kulacki, A. R., & Aikens, M. L. (2024). Examining motivational attitudes toward statistics and their relationship to performance in life science students. *Journal of Statistics and Data Science Education*, 32(3), 1–12. <https://doi.org/10.1080/26939169.2024.2365892>
- Lethbridge, L. E., Marshall, A. D., & Jauch, M. (2024). Attitudes towards statistics and statistical performance: A mediation model of statistics anxiety and academic procrastination. *British Journal of Educational Psychology*, 94(4), 1208–1223. <https://doi.org/10.1111/bjep.12714>
- Li, C., Zhang, Y., Qin, W., Xia, J., Shang, L., & Wang, L. (2024). Assessing attitudes towards biostatistics education among medical students: Adaptation and preliminary evaluation of the Chinese version survey of attitudes towards statistics (SATS-36). *BMC Medical Education*, 24(1), 634. <https://doi.org/10.1186/s12909-024-05548-2>
- Marsden, E., & Torgerson, C. J. (2012). Single group, pre- and post-test research designs: Some methodological concerns. *Oxford Review of Education*, 38(5), 583–616. <https://doi.org/10.1080/03054985.2012.731208>
- Martínez García, J. A. (2024). Comparaciones estadísticas y elaboración de rankings de rendimiento de jugadores de baloncesto (Statistical comparisons and creation of rankings of performance of basketball players). *Retos*, 55, 170–176. <https://doi.org/10.47197/retos.v55.103749>
- Medina-Hernández, E. J., Muñiz, J. L., Guzmán-Aguilar, D. S., & Holguín-Higueta, A. (2022). Recursos y estrategias para la enseñanza de la estadística y la analítica de datos en la educación superior. *Formación Universitaria*, 15(3), 61–68. <https://doi.org/10.4067/S0718-50062022000300061>
- Méndez Marín, M. (2023). *Dificultades en el aprendizaje de la estadística*. Universidad Externado de Colombia. (Tesis de Maestría).



<https://bdigital.uexternado.edu.co/server/api/core/bitstreams/655acb77-c0bb-44c8-8b48-9a99f378b284/content>

- Morais, A. J., Freitas, A., Sá-Couto, P., & Rocha, A. (2023). Adaptação transcultural do SATS-36 para estudantes do 3o Ciclo do Ensino Básico Português. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, 37(76), 427–448. <https://doi.org/10.1590/1980-4415v37n76a04>
- Norton, G., Taylor, M., Stewart, T., Blackburn, G., Jinks, A., Razdar, B., Holmes, P., & Marastoni, E. (2012). Designing, developing, and implementing a software tool for scenario-based learning. *Australasian Journal of Educational Technology*, 28(7), 1146–1160. <https://doi.org/10.14742/ajet.790>
- Onwuegbuzie, A. J., & Wilson, V. A. (2003). Statistics Anxiety: Nature, etiology, antecedents, effects, and treatments—A comprehensive review of literature. *Teaching in Higher Education*, 8(2), 195–209. <https://doi.org/10.1080/1356251032000052447>
- Pascual, R. F., Caballero Mariscal, D., Pinto, M., & Marín-Jiménez, A. E. (2025). Attitudes of University Students Toward Statistics as a Pathway to Data Literacy: A Meta-Analysis. *Journal of Statistics and Data Science Education*, 33(1), 1–18. <https://doi.org/10.1080/26939169.2025.2475765>
- Papadimitriou, A. G. (2017). ISLEC: An Interactive Learning Scenario Framework. *International Journal of Computer Science Education in Schools*, 1(3), 3–22. <https://doi.org/10.21585/ijcses.v1i3.11>
- Peiró-Signes, Á., Trull, Ó., Segarra-Oña, M., & García-Díaz, J. C. (2020). Attitudes towards statistics in secondary education: Findings from fsQCA. *Mathematics*, 8(5), 804. <https://doi.org/10.3390/math8050804>
- Peiró-Signes, Á., Trull, O., Segarra-Oña, M., & García-Díaz, J. C. (2021). Anxiety towards statistics and its relationship with students' attitudes and learning approach. *Behavioral Sciences*, 11(3), 32. <https://doi.org/10.3390/bs11030032>
- Persson, I., Kraus, K., Hansson, L., & Wallentin, F. Y. (2019). Confirming the structure of the Survey of Attitudes Toward Statistics (SATS-36) by Swedish students. *Statistics Education Research Journal*, 18(1), 83–93. <https://doi.org/10.52041/serj.v18i1.139>
- Ramos-Galarza, C., Ramos, V., Cruz-Cárdenas, J., & Bolaños-Pasquel, M. (2023). University students' rejection to learning statistics: Research from a Latin American standpoint. *Emerging Science Journal*, 7(SIED2), 79–92. <https://doi.org/10.28991/ESJ-2023-SIED2-07>
- Razali, F. A., Wahid, S. N. S., Adnan, N. I. M., Alam, N. M. F. H. N. B., & Hilmi, Z. A. G. (2023). The effect of students' attitudes and concerns on statistical concepts performance: A SEM approach. *International Journal of Education and Practice*, 11(3), 669–680. <https://doi.org/10.18488/61.v11i3.3469>
- Rodríguez-Santero, J., & Gil-Flores, J. (2019). Actitudes hacia la estadística en estudiantes de Ciencias de la Educación. Propiedades psicométricas de la versión española del Survey of Attitudes Toward Statistics (SATS-36). *RELIEVE - Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa*, 25(1), Artículo 4. <https://doi.org/10.7203/relieve.25.1.12676>
- Rojas-Valverde, D., Gómez-Ruano, M. A., Ibañez, S. J., & Nikolaidis, P. T. (2023). Editorial: New technologies and statistical models applied to sports and exercise science research: methodological, technical and practical considerations. *Frontiers in Sports and Active Living*, 5, Article 1267548. <https://doi.org/10.3389/fspor.2023.1267548>
- Ross, S. M. (2017). Introduction to statistics. In *Introductory statistics* (pp. 1–15). Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-804317-2.00001-1>
- Salvador Rosado, C. E., Vargas Vásquez, L. M., Salvador Rosado, J. A., La Torre Bocanegra, R., & Camacho Delgado, F. M. (2024). Active pedagogical strategies: a project-based approach for teaching statistics in higher education. *Sapienza: International Journal of Interdisciplinary Studies*, 5(4), e24076. <https://doi.org/10.51798/sijis.v5i4.677>
- Schau, C., Stevens, J., Dauphinee, T. L., & Del Vecchio, A. (1995). The development and validation of the Survey of Attitudes Toward Statistics. *Educational and Psychological Measurement*, 55(5), 868–875. <https://doi.org/10.1177/0013164495055005022>
- Šiljak, V., Mijatović, S., & Gavrilović, D. (2024). Problems of statistics application in sports science. *SCI-ENCE International Journal*, 3(2), 21–25. <https://doi.org/10.35120/sciencej0302021s>
- Silva, P. N., & Sarnecka, B. W. (2025). What do your students struggle with? A survey of statistics instructors. *Journal of Statistics and Data Science Education*, 33(1), 1–12. <https://doi.org/10.1080/26939169.2025.2455560>



- Soydan Oktay, Ö., & Yüzer, T. V. (2023). The analysis of interactive scenario design principles supporting critical and creative thinking in asynchronous learning environments. *Interactive Learning Environments*, 32(8), 4183–4204. <https://doi.org/10.1080/10494820.2023.2195443>
- Stanisavljevic, D., Trajkovic, G., Marinkovic, J., Bukumiric, Z., Cirkovic, A., & Milic, N. (2014). Assessing attitudes towards statistics among medical students: Psychometric properties of the Serbian version of the Survey of Attitudes Towards Statistics (SATS). *PLoS ONE*, 9(11), e112567. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0112567>
- Thulin, M. (2024). *Modern statistics with R*. Chapman and Hall/CRC. <https://doi.org/10.1201/9781003401339>
- Upsher, R., Dommett, E., Carlisle, S., Conner, S., Codina, G., Nobili, A., & Byrom, N. C. (2025). Improving reporting standards in quantitative educational intervention research: Introducing the CLOSER and CIDER checklists. *Journal of New Approaches in Educational Research*, 14(1), Artículo 2. <https://doi.org/10.1007/s44322-024-00022-9>
- Villarejos García, D. H., Navarro Martínez, C., & Pino Ortega, J. (2025). Uso de la estadística multivariante para analizar el rendimiento en competiciones de Fútbol: revisión sistemática. *Retos*, 66, 539–554. <https://doi.org/10.47197/retos.v66.112361>
- Von Roten, F. C., & de Roten, Y. (2023). Undergraduate sport sciences students' attitudes towards statistics: A gender perspective. *Journal of Hospitality, Leisure, Sport & Tourism Education*, 33, Artículo 100452. <https://doi.org/10.1016/j.jhlste.2023.100452>
- Yıldız, E., Sarıtaş, M. T., & Can ŞENEL, H. (2015). Examining the attitudes and intention to use synchronous distance learning technology among pre-service teachers: A qualitative perspective of Technology Acceptance Model. *American Journal of Educational Research*, 3(10A), 17–25. <https://doi.org/10.12691/education-3-10A-3>
- Zamora Araya, J. A., Aguilar Fernández, E., & Guillén Oviedo, H. S. (2021). Educación Estadística: tendencias para su enseñanza y aprendizaje en educación secundaria y terciaria. *Revista Educación*, 46(1), 518–537. <https://doi.org/10.15517/revedu.v46i1.43494>
- Zhang, M., Kang, Z., & Zhang, Z. (2022). Curriculum reform and practical application under the background of information technology and big data—Take the course of “Multivariate Statistical Analysis” as an example. *Journal of Applied Mathematics and Computation*, 6(3), 370–374. <https://doi.org/10.26855/jamc.2022.09.009>

Datos de los/as autores/as y traductor/a:

Eduar Alonso Ceballos-Bernal
Jorge Enrique Correa-Bautista

eduar.cebillos@docentes.umb.edu.co
jorgeecorrea@ucundinamarca.edu.co

Autor
Autor

