

## COMPETENCIAS

### ESTADÍSTICAS EN ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS. UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA

#### STATISTICAL COMPETENCIES IN UNIVERSITY STUDENTS. A SYSTEMATIC REVIEW

Jessenia Margarita Ricardo Suárez<sup>1\*</sup>

E-Mail: [jricardo@ucvvirtual.edu.pe](mailto:jricardo@ucvvirtual.edu.pe)

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

Maritza Alexandra Chasiguasín Tumbaco<sup>2</sup>

E-Mail: [mchasiguasin@upse.edu.ec](mailto:mchasiguasin@upse.edu.ec)

ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-2136-9485>

Glenda Verónica Ramos Suárez<sup>3</sup>

E-Mail: [gramos@istte.edu.ec](mailto:gramos@istte.edu.ec)

ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-5662-2046>

<sup>1</sup>Universidad Cesar Vallejo. Piura, Perú.

<sup>2</sup>Universidad Estatal Península de Santa Elena. Ecuador.

<sup>3</sup>Instituto Superior Tecnológico Tecnocuatoriano- ISTTE Santa Elena. Ecuador.

\*Autor para correspondencia

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Ricardo Suárez, J. M., Chasiguasín Tumbaco, M. A. & Ramos Suárez, G. V. (2025). Competencias estadísticas en estudiantes universitarios. Una revisión sistemática. *Universidad y Sociedad*, 17(2), e5096.

#### RESUMEN

La finalidad de este estudio de revisión sistemática es presentar un análisis de las competencias estadísticas en estudiantes universitarios. Se examina que dificultades enfrentan los estudiantes para desarrollar competencias estadísticas, las actitudes predominantes entre los estudiantes hacia la estadística; y el uso de tecnologías y su influencia en el aprendizaje de la estadística. Como resultado de la referenciación de autores realizada, se expone que los estudiantes presentan dificultades para comprender conceptos fundamentales de estadísticas lo que ocasiona problemas en las aplicaciones prácticas; la actitud de los estudiantes depende en gran medida de conocimientos sólidos en matemáticas, así mismo el uso de la tecnología para la competencia de la estadística, promueve un aprendizaje activo a través de plataformas y software. Se concluye que las competencias estadísticas de los estudiantes enfrentan dificultades significativas para comprender conceptos fundamentales, lo que resalta la necesidad de implementar métodos de enseñanza innovadores y activos, como el uso de la tecnología con la finalidad de mejorar el aprendizaje y mitigar la ansiedad de los estudiantes.

**Palabras clave:** Competencias, Estadística, Tecnología.

#### ABSTRACT

The purpose of this systematic review is to present an analysis of statistical competencies in university students. It examines the difficulties faced by students in developing statistical competencies, the predominant attitudes among students towards statistics, and the use of technologies and their influence on the learning of statistics. As a result of the referencing of authors, it is exposed that students present difficulties in understanding fundamental concepts of statistics, which causes problems in practical applications; the attitude of students depends on a great extent on solid knowledge in mathematics, likewise the use of technology for statistics competence which promotes active learning through platforms and software. It is concluded that students' statistical competencies face significant difficulties in understanding fundamental concepts, which highlights the need to implement innovative and active teaching methods, such as the use of technology, in order to improve learning and mitigate students' anxiety.

**Keywords:** Competencies, statistics, technology.



## INTRODUCCIÓN

En la economía del siglo XXI, la formación en estadística es esencial para desarrollar competencias matemáticas y estadísticas que permitan la toma de decisiones informadas, tanto a nivel individual como social, en un entorno laboral dinámico y en constante cambio. Esto refleja una respuesta global a la necesidad de habilidades analíticas que faciliten la interpretación de datos (Aguilar et al., 2021) sus tipos y enfoque. Posteriormente se analiza la relación entre el enfoque por competencias y la educación estadística, de tal manera que la incorporación de la alfabetización, razonamiento y pensamiento estadístico se consideren como competencias por desarrollar. Asimismo se brindan definiciones de competencias matemáticas y estadísticas, enfatizando en que son diferentes pero complementarias. Finalmente se rescatan las recomendaciones del informe de la Guidelines for Assessment and Instruction in Statistics Education (GAISE).

En la actualidad, los programas académicos de estadística se enfocan mayormente en la teoría de la estadística descriptiva, probabilidad e inferencia, sin integrar metodologías innovadoras que fomenten un aprendizaje activo y colaborativo; esta falta de conexión con experiencias previas y la tendencia a estudiar de manera mecánica conducen a una percepción negativa de la estadística entre los estudiantes, limitando su comprensión y aplicación práctica de los conceptos (Medina-Hernández et al., 2022).

Los estudiantes de educación universitaria, particularmente aquellos sin educación en matemáticas o estadística, tienen problemas para entender la estadística, lo cual puede dificultar su progreso en investigación; los conceptos y fórmulas son complejos y poco intuitivos, lo que provoca ansiedad durante las pruebas, mientras que muchos se restringen a memorizar reglas, disminuyendo la eficacia de su aprendizaje; por lo que se sugiere que los docentes planifiquen más clases prácticas.

La enseñanza de estadística y probabilidad en el bachillerato ecuatoriano enfrenta dificultades, evidenciadas por bajos resultados en evaluaciones, investigaciones revelan una relación significativa entre las dificultades cognitivas de aprendizaje y la didáctica utilizada por los docentes, sugiriendo que métodos tradicionales fomentan conocimientos superficiales (Alvarez et al., 2022).

La UNESCO sostiene que la cultura estadística es una habilidad fundamental para analizar datos estadísticos provenientes de distintos contextos; habilidad que se debe fortalecer a los estudiantes a través de la enseñanza en las diferentes instituciones educativas (Vásquez & García-Alonso, 2020).

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) admite que la capacidad estadística es un medio para supervisar los

progresos. La instrucción en estadística es fundamental para que los ciudadanos se involucren eficazmente con los datos, su sostenibilidad debe centrarse en tratar problemas concretos y locales vinculados a los Objetivos de Desarrollo Sostenible, facilitando la toma de decisiones basadas en información.

De acuerdo a las dificultades que presentan los estudiantes universitarios en competencias estadísticas, tienen relación con la planificación académica, que tienden a centrarse en la teoría, lo que limita la comprensión y aplicación práctica de los conceptos estadísticos; por esta razón es imperativo que los docentes implementen metodologías innovadoras que promuevan un aprendizaje activo y colaborativo, mejorando así la preparación de los estudiantes para enfrentar desafíos reales en su desarrollo profesional.

Es imprescindible mantener un estándar en el proceso de enseñanza-aprendizaje al referirse a las competencias. Estas se entiende como un proceso consciente y ordenado de asimilación de los contenidos y formas de conocer, actuar, vivir y ser; en el cual también contribuye la experiencia, esto producto de la actividad del individuo y su interacción con la sociedad (Toapanta-Toapanta et al., 2018) facilitando al docente técnicas y estrategias válidas y novedosas para el aprendizaje, donde el estudiante en su proceso aprendizaje en la asignatura de Matemáticas y Estadística, es introducido a conceptos y símbolos, que no son construidos por él, y que se requiere de la interacción de facilitadores. La competencia estadística contribuye a una metodología investigativa, de constancia en la exploración de resultados más precisos; necesidad de fundamentar las afirmaciones, razonamiento crítico basado en evidencias objetivas y un gran poder de síntesis y abstracción, lo que favorece a desarrollar las demás competencias investigativas. El contexto en el que se desenvuelve la humanidad en la actualidad, proyecta la necesidad de desplegar un nuevo modelo educativo que reflexione en los procesos cognitivo conductuales como comportamientos socio afectivos, las habilidades cognoscitivas y socio afectivas, psicológicas, sensoriales y motoras, que permitan llevar a cabo un papel, una función, una actividad o una tarea. Para dicha investigación participaron 40 pobladores mediante una encuesta. Se aplicó muestreo no probabilístico. Es una investigación, descriptiva la cual se desenvuelve en un marco cuantitativo y cualitativo, pues a través de esta se determinan las diversas cualidades positivas y negativas, internas y externas en las que se desarrollan las actividades diarias; porqué expone, el cómo y el porqué de los casos. Los resultados demuestran un progresivo avance de nuevos mecanismos de investigación estadística en la actualidad en la sociedad y el mundo tecnológico. Las competencias para el aprendizaje de la estadística 254 (Toapanta-Toapanta et al., 2018).

Se considera relevante comprender el significado de estas tres competencias. La alfabetización estadística implica la comprensión de datos y conceptos estadísticos, mientras que el razonamiento estadístico permite interpretar información a través de representaciones gráficas y resúmenes. Por otro lado, el pensamiento estadístico abarca la identificación de procesos y la comprensión de la variación, utilizando datos para mejorar la toma de decisiones (Aguilar et al., 2021) sus tipos y enfoque. Posteriormente se analiza la relación entre el enfoque por competencias y la educación estadística, de tal manera que la incorporación de la alfabetización, razonamiento y pensamiento estadístico se consideren como competencias por desarrollar. Asimismo se brindan definiciones de competencias matemáticas y estadísticas, enfatizando en que son diferentes pero complementarias. Finalmente se rescatan las recomendaciones del informe de la Guidelines for Assessment and Instruction in Statistics Education (GAISE).

En el presente estudio, hace referencia a tres dimensiones que están intrínsecamente relacionadas con las competencias estadísticas: pensamiento y razonamiento estadístico, uso de la tecnología; y actitudes hacia la Estadística.

El estudio responde a las siguientes interrogantes: ¿Cuáles son los problemas que enfrentan los estudiantes para desarrollar las competencias estadísticas?, ¿Qué actitudes predominan entre los estudiantes hacia la estadística? ¿Cómo puede el uso de tecnologías influir en el aprendizaje de la estadística?

## MATERIALES Y MÉTODOS

El presente artículo de revisión sistemática se define como un estudio que sintetiza la investigación existente sobre un tema específico, utilizando una metodología rigurosa para minimizar el sesgo y responder a preguntas de investigación a través de estrategias de búsqueda predefinidas.

En este sentido se utilizó la metodología del PRISMA para la búsqueda de literatura en el presente artículo.

Se llevó a cabo una búsqueda exhaustiva en múltiples bases de datos académicas con el propósito de investigar la competencia estadística durante los meses de diciembre de 2024 y enero de 2025. Esta indagación se centró en identificar artículos que aborden la temática de la competencia estadística. En SCOPUS y Scielo, se emplearon los operadores booleanos “OR” con los términos de búsqueda “Competence statistical” y “Statistical skills”, estableciendo criterios de inclusión que abarcan publicaciones de los últimos cuatro años, limitadas a artículos de acceso abierto en inglés y español; y centradas en el área de educación. Se excluyeron publicaciones anteriores a 2020, así como capítulos de libros,

libros y conferencias, además de cualquier área que no fuera educación. En WEB OF SCIENCE, se utilizó el operador “AND” con los términos “Competence statistical” y “Learning statistics”. Finalmente, en Google Académico se buscó directamente el término “Competence statistical”, sin especificar operadores adicionales. Esta estrategia integral permitió obtener un panorama claro sobre la enseñanza y aprendizaje de competencias estadísticas en contextos educativos actuales.

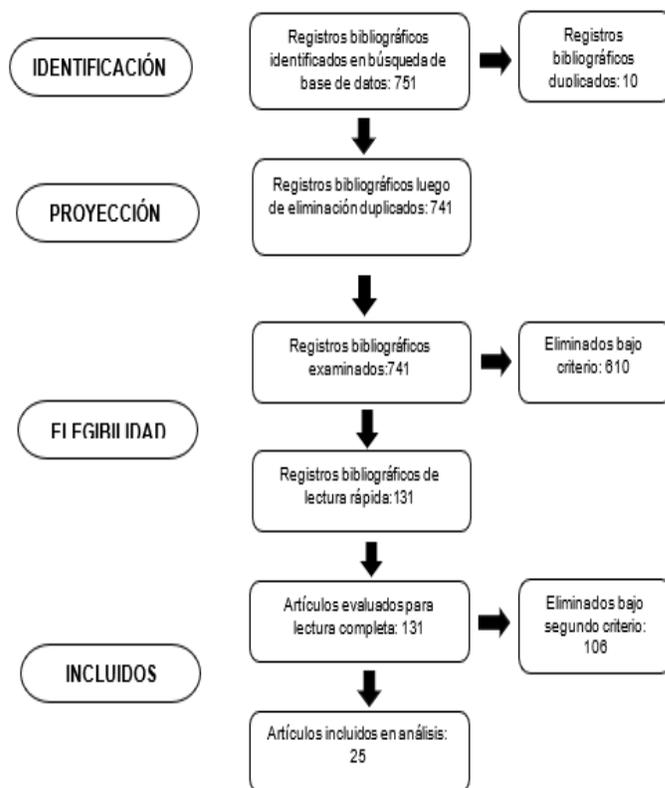
Para la creación del diagrama de flujo se utilizó la fase de: Identificación, proyección, elegibilidad e incluidos. Ver figura 1.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A continuación, se presentan tablas que sintetizan los datos documentales recopilados, las cuales facilitan la respuesta a las preguntas de investigación formuladas, tras un análisis exhaustivo de los artículos revisados.

Como se detalla en la tabla 1 de la muestra final seleccionada, la investigación abarca un total de 25 artículos, se utilizan diversas bases de datos, destacándose Scopus con un 32%, Web of Science con un 28%, SciELO con un 36% y Google Académico con un 4%. Los artículos analizados resultan publicados entre los años 2020 y 2024.

Fig 1: Flujo de localización y selección de artículos.



Fuente: elaboración propia.

Tabla 1: Muestra final seleccionada.

Base de datos	No.	%	Intervalo de año de publicación
Scopus	8	32	2020-2024
Web of Science	7	28	
Scielo	9	36	
Google Académico	1	4	
Total	25	100	

Nota: Las descripciones presentadas provienen de los repositorios.

Fuente: elaboración propia.

La tabla 2, que presenta las dimensiones y el número de publicaciones de los artículos seleccionados, revela la identificación de diversas dimensiones relacionadas con el pensamiento estadístico en el contexto de las competencias estadísticas de los estudiantes universitarios. En particular, se observa que el 37.5% de los estudios mencionaba explícitamente la importancia del razonamiento y pensamiento estadístico como una competencia clave para el desarrollo académico y profesional de los estudiantes, así como también la actitud hacia la estadística y uso de la tecnología.

Tabla 2: Dimensiones y número de publicaciones.

Dimensión	No. De publicaciones	%
Razonamiento y pensamiento estadístico	12	37.5
Uso de la tecnología	10	31.25
Actitudes hacia la Estadística	10	31.25
Total	32	100

Nota: Las descripciones presentadas provienen de los repositorios.

Fuente: elaboración propia.

En el contexto de esta revisión sistemática, y en referencia a la tabla 3, se lleva a cabo un análisis exhaustivo de un total de 25 artículos, de los cuales 13 abordan los problemas que enfrentan los estudiantes en el desarrollo de competencias estadísticas. Esta cifra representa el 52% de la totalidad de los artículos examinados.

Tabla 3: Evidencias de contenido sobre la pregunta: ¿Cuáles son los problemas que enfrentan los estudiantes para desarrollar las competencias estadísticas?

Autores de artículos seleccionados	Respuesta a pregunta de investigación
Cujba & Pifarré (2024)	Participación limitada con la tecnología, aplicación práctica insuficiente.
Silva et al. (2022)	Los estudiantes enfrentan limitaciones en la comprensión de conceptos estadísticos fundamentales, incluyendo dificultades para organizar y representar datos.
Cox et al. (2022).	Una cantidad considerable de estudiantes ingresan a la educación superior con conocimientos insuficientes en estadística, especialmente aquellos cuya educación previa no enfatizó estos conceptos, lo que les dificulta comprender temas avanzados.
Shida (2024).	Los estudiantes suelen percibir la estadística como una materia que requiere una afinidad natural por las matemáticas, lo que puede generar sentimientos de exclusión en aquellos que no se consideran buenos en esta área.
Torres (2020).	Aunque los estudiantes reconocen la importancia de la estadística, a menudo tienen dificultades para identificar sus aplicaciones prácticas, lo que puede generar desmotivación para adquirir habilidades estadísticas.
Burckhardt et al. (2021).	Los estudiantes que ingresan a cursos de estadística sin una base sólida en computación enfrentan dificultades para utilizar herramientas y software estadístico, lo que limita su participación en el campo de la estadística y la ciencia de datos.
Bromage et al. (2022).	Los estudiantes tienen dificultad para entender conceptos estadísticos, lo que resalta la necesidad de métodos de instrucción más efectivos que aborden su falta de conocimiento inicial y la complejidad del material.

Díaz et al. (2020).	Aproximadamente dos de cada tres tesis solo utilizaron competencias estadísticas básicas, lo que refleja una falta de exposición a métodos estadísticos avanzados y deja a los estudiantes con conocimientos alineados al nivel de Educación Básica General, insuficientes para las demandas de sus campos.
Ortiz (2021).	Los estudiantes enfrentan una desconexión entre los conceptos estadísticos y sus aplicaciones prácticas, lo que se agrava por un enfoque tradicional que no enfatiza el análisis de datos, dificultando el desarrollo de habilidades críticas necesarias para sus futuras carreras.
Bautista-Gómez et al. (2020).	Aunque el 98.3% de las escuelas de medicina enseñan estadística en los primeros años, los estudiantes pueden no estar preparados para comprender estos conceptos debido a la falta de conocimientos previos y contexto necesario para apreciar su relevancia en la práctica médica.
Del-Callejo-Canal et al. (2020).	Los estudiantes enfrentan dificultades con el software estadístico que utiliza líneas de comando en lugar de interfaces gráficas, que crea una barrera para su uso efectivo y genera una curva de aprendizaje elevada.
Córdova-Espinoza et al. (2024).	El estudio revela que una parte significativa de los estudiantes tiene un bajo nivel de competencia estadística antes de implementar el aprendizaje basado en proyectos (ABP), y que necesitan comprender conceptos estadísticos para mejorar, lo cual les resulta desafiante.
Aguilar et al. (2021).	Los métodos de enseñanza tradicionales no fomentan una comprensión profunda en los estudiantes, lo que es esencial adoptar modelos constructivistas que promuevan la participación activa y la exploración para desarrollar competencias estadísticas específicas.

Nota: Las descripciones presentadas provienen de los repositorios.

Fuente: elaboración propia.

En la tabla 4, que presenta evidencias de contenido en relación con la pregunta: ¿Qué actitudes predominan entre los estudiantes hacia la estadística?, se identificaron un total de 11 artículos que abordan las actitudes predominantes de los estudiantes hacia dicha disciplina. Esta cantidad representa el 44% del total de artículos seleccionados para esta revisión.

Tabla 4: Evidencias de contenido sobre la pregunta: ¿Qué actitudes predominan entre los estudiantes hacia la estadística?

<b>Autores de artículos seleccionados</b>	<b>Respuesta a pregunta de investigación</b>
Cujba & Pifarré (2024)	Los estudiantes exhiben ansiedad y sentimientos negativos hacia las estadísticas, que pueden derivarse de la falta de confianza en sus habilidades matemáticas.
Silva et al. (2022)	Los estudiantes con una sólida formación en matemáticas muestran actitudes más positivas hacia la estadística, considerándola más útil, interesante y fácil de entender, lo que sugiere que dicha formación mejora sus percepciones sobre esta disciplina.
Hernández et al. (2023).	Los métodos de enseñanza atractivos que integran aplicaciones estadísticas de la vida real pueden aumentar el interés de los estudiantes y reducir la ansiedad, promoviendo así una actitud más positiva hacia el aprendizaje.
Shida & Buchori (2024).	El estudio refleja que los altos niveles de ansiedad originados por rasgos de personalidad, autoeficacia y experiencias previas; esto provoca en los estudiantes actitudes negativas hacia sus habilidades estadísticas
Poonputta & Sarnkong (2024).	El estudio muestra que los estudiantes tienden a desarrollar una actitud positiva hacia las estadísticas de aprendizaje cuando participan en enfoques integrados, como métodos innovadores como Learning by Teaching (LbT) y Project Based Learning (PBL).
Torres (2020).	Los estudiantes reconocen la utilidad de la estadística para su futuro académico y profesional, pero también la consideran difícil y aversiva, lo que refleja una percepción dual sobre su importancia y su aplicación.
Moral et al. (2021).	Los estudiantes varones tienden a reportar mayor confianza en sus habilidades estadísticas, que se asocia con actitudes más positivas hacia la materia, mientras que las estudiantes femeninas suelen experimentar más ansiedad, afectando negativamente sus actitudes.

Guo et al. (2024).	Los estudiantes de medicina chinos muestran actitudes positivas hacia las estadísticas, especialmente en los aspectos de afecto, competencia cognitiva y valor, reconociendo su importancia y utilidad en su formación y futura práctica médica.
Fayomi et al. (2022).	Los estudiantes sienten miedo y ansiedad al aprender estadísticas debido a su temor a los números y fórmulas, lo que persiste a pesar de reconocer la importancia de la estadística en sus futuros.

Nota: Las descripciones presentadas provienen de los repositorios.

Fuente: elaboración propia.

En la tabla 5, que aborda evidencias de contenido en relación con la pregunta: ¿Cómo puede el uso de tecnologías influir en el aprendizaje de la estadística?, se identifican un total de 8 artículos que analizan la interacción entre el uso de tecnologías y su influencia en el aprendizaje de la estadística. Esta cantidad corresponde al 32% del total de artículos seleccionados para esta revisión sistemática.

Tabla 5: Evidencias de contenido sobre la pregunta: ¿Cómo puede el uso de tecnologías influir en el aprendizaje de la estadística?

<b>Autores de artículos seleccionados</b>	<b>Respuesta a pregunta de investigación</b>
Cujba & Pifarré (2024).	El uso de la tecnología en la educación estadística fomenta el aprendizaje activo. Los estudiantes pueden participar en actividades prácticas que requieren que manipulen datos y analicen resultados.
Tan et al. (2023).	La tecnología facilita el uso de diversas herramientas y software, el estudio utilizó videos cortos y enfocados para explicar conceptos estadísticos, facilitando a los estudiantes la comprensión y retención de ideas complejas.
Cox et al. (2022).	Las tecnologías como laboratorios virtuales y simuladores, ofrecen plataformas interactivas que ayudan a los estudiantes a visualizar conceptos estadísticos complejos, haciendo el aprendizaje más tangible y menos abstracto.
Burckhardt et al. (2021).	Las plataformas como el Entorno de Aprendizaje de Estadísticas Integradas (ISLE) ofrecen un marco web que facilita el análisis colaborativo de datos y las interacciones en tiempo real, promoviendo un ambiente de aprendizaje activo e interesante para los estudiantes.
Thiesmeier & Orsini (2024).	Las tecnologías como simulaciones y plataformas en línea facilitan experiencias de aprendizaje interactivas, permitiendo a los estudiantes aplicar métodos estadísticos a situaciones del mundo real y colaborar en proyectos compartidos.
Vargas et al. (2021).	El uso de tecnologías como foros y videotutoriales crea un entorno de aprendizaje interactivo que fomenta la participación activa y colaboración entre estudiantes.
Ruiz & Gallardo-Allen (2023).	La tecnología fomenta estrategias de aprendizaje activo, como proyectos prácticos y análisis de datos, alineándose con las recomendaciones de la American Statistical Association de reducir las conferencias tradicionales en favor de aplicaciones prácticas.
Aguilar et al. (2021).	La tecnología facilita la exploración de datos al permitir a los estudiantes interactuar con conjuntos de datos reales y utilizar herramientas de visualización, lo que mejora su comprensión de conceptos estadísticos.

Nota: Las descripciones presentadas provienen de los repositorios.

Fuente: elaboración propia.

## DISCUSIÓN

En la primera interrogante que aborda los problemas que enfrentan los estudiantes para desarrollar competencias estadísticas, algunos autores coinciden, que los estudiantes enfrentan serias dificultades para comprender conceptos estadísticos fundamentales, que se agrava por la falta de conocimientos previos adquiridos en su educación anterior; esta carencia limita su capacidad para abordar temas avanzados en la educación superior, destacando la necesidad de implementar métodos de instrucción más efectivos, como el aprendizaje basado en proyectos (ABP), que aborden estas deficiencias y faciliten una mejor comprensión de la estadística (Bautista-Gómez et al., 2020; Bromage et al., 2022; Cox et al., 2022; Díaz et al., 2020; Ortiz et al., 2021; Silva et al., 2022). Asimismo, manifiestan los autores que a pesar que los estudiantes reconocen la importancia de la estadística, suelen tener dificultades para identificar sus

aplicaciones prácticas, que puede generar desmotivación en el aprendizaje. Este problema puede generarse por un enfoque tradicional de enseñanza que no fomenta el análisis de datos ni el desarrollo de habilidades críticas (Aguilar et al., 2021; Cujba & Pifarré, 2024; Ortiz et al., 2021; Torres, 2020)

De acuerdo a esta primera interrogante también se considera que los estudiantes que ingresan a cursos de estadística sin una base sólida en computación enfrentan dificultades significativas para utilizar herramientas y software estadístico (Burckhardt et al., 2021; Cujba & Pifarré, 2024; Del-Callejo-Canal et al., 2020)

En este sentido Shida et al. (2024) enfatiza que los problemas que enfrentan los estudiantes para desarrollar competencias estadísticas es la asociación de la estadística con una habilidad matemática innata, que puede provocar sentimientos de exclusión en aquellos que no se consideran competentes en matemáticas.

En la segunda interrogante del estudio, que indaga sobre las actitudes predominantes entre los estudiantes hacia la estadística, algunos autores aportan que los estudiantes experimentan ansiedad y actitudes negativas hacia la estadística, influenciadas por la falta de confianza en sus habilidades matemáticas y experiencias previas, lo que genera frustración y desinterés en el aprendizaje (Cujba & Pifarré, 2024; Fayomi et al., 2022; Moral et al., 2021; Shida et al., 2024).

Por otra parte, existen autores que manifiestan que los estudiantes con una sólida formación matemática muestran actitudes más positivas hacia la estadística, considerándola útil y accesible, lo que se ve potenciado por métodos de enseñanza atractivos como Learning by Teaching y Project Based Learning (Guo et al., 2024; Hernández et al., 2023; Moral et al., 2021; Poonputta & Sarnkong, 2024; Silva et al., 2022; Torres, 2020).

Como última interrogante de este estudio, se aborda el uso de tecnologías y su influencia en el aprendizaje de la estadística. En este contexto, diversos autores destacan que el uso de la tecnología en la educación estadística promueve un aprendizaje activo al permitir a los estudiantes participar en actividades prácticas que implican la manipulación y análisis de datos, facilitadas por plataformas como el Entorno de Aprendizaje de Estadísticas Integradas (ISLE); estas herramientas fomentan la colaboración y la interacción en tiempo real, mejorando la comprensión de conceptos estadísticos a través de métodos innovadores y entornos de aprendizaje interactivos (Aguilar et al., 2021; Burckhardt et al., 2021; Cujba & Pifarré, 2024; Ruiz & Gallardo-Allen, 2023; Thiesmeier & Orsini, 2024; Vargas et al., 2021)

De acuerdo a esta pregunta así mismo se considera que la tecnología en la educación estadística mejora la

comprensión y retención de conceptos complejos mediante el uso de herramientas interactivas, como laboratorios virtuales y simuladores, que permiten a los estudiantes visualizar y manipular datos; estas plataformas, facilitan experiencias de aprendizaje dinámicas que promueven la identificación de patrones y relaciones en los datos (Aguilar et al., 2021; Cox et al., 2022; Tan et al., 2023; Thiesmeier & Orsini, 2024)

## CONCLUSIONES

El análisis de las competencias estadísticas revela que los estudiantes enfrentan significativas dificultades para comprender conceptos fundamentales, exacerbadas por la falta de conocimientos previos. Esta situación limita su capacidad para abordar contenidos avanzados en la educación superior y resalta la necesidad de implementar métodos de enseñanza más efectivos, como el aprendizaje basado en proyectos, para mejorar la comprensión y aplicación de la estadística.

Por otra parte, se evidencia que los estudiantes experimentan ansiedad y actitudes negativas hacia la estadística, ocasionada por la falta de confianza en sus habilidades matemáticas y experiencias previas, lo que limita su desarrollo de competencias. Sin embargo, aquellos con una sólida formación matemática tienden a tener actitudes más positivas, con estos antecedentes se puede considerar la implementación de métodos de enseñanza innovadores que podrían mitigar estas percepciones adversas, como por ejemplo el uso de tecnologías para fomentar un aprendizaje activo permitiendo a los estudiantes mejorar su comprensión de conceptos complejos y sus aplicaciones prácticas, potenciando así la retención del conocimiento estadístico.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 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\\_riediech.v12i0.1118](https://doi.org/10.33010/ie_riediech.v12i0.1118)
- 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>
- Bautista-Gómez, A. J., Millán-Alanís, J. M., De la Cruz-de la Cruz, C., González-Martínez, A., Velasco-Sepúlveda, B. H., & Álvarez-Villalobos, N. A. (2020). Impartición de estadística médica en escuelas de medicina: hacia una formación integral. *Investigación En Educación Médica*, 9(36), 52–57. <https://doi.org/10.22201/fm.20075057e.2020.36.20260>

- Bromage, A., Pierce, S., Reader, T., & Compton, L. (2022). Teaching statistics to non-specialists: Challenges and strategies for success. *Journal of Further and Higher Education*, 46(1), 46-61. <https://doi.org/10.1080/0309877X.2021.1879744>
- Burckhardt, P., Nugent, R., & Genovese, C. R. (2021). Teaching Statistical Concepts and Modern Data Analysis With a Computing-Integrated Learning Environment. *Journal of Statistics and Data Science Education*, 29(S1), S61-S73. <https://doi.org/10.1080/10691898.2020.1854637>
- Cox, F. T., González, D., Magreñán, Á. A., & Orcos, L. (2022). Teaching of descriptive statistics using simulators and virtual laboratories at university level. *Bordon. Revista de Pedagogía*, 74(4), 103-123. <https://doi.org/10.13042/Bordon.2022.94121>
- Cujba, A., & Pifarré, M. (2024). Enhancing students' attitudes towards statistics through innovative technology-enhanced, collaborative, and data-driven project-based learning. *Humanities and Social Sciences Communications*, 11(1), 1-14. <https://doi.org/10.1057/s41599-024-03469-5>
- Del-Callejo-Canal, D., Canal-Martínez, M., & Hákim-Krayem, M. R. (2020). Statistical thinking development in superior level students through one educative experience. *Educacion Matematica*, 6(2), 194-216. <https://doi.org/10.24844/EM3202.08>
- Díaz Arce, D., Cueva Sarmiento, J. ohanna, & Román Collazo, C. (2020). Statistical competence in medical and nursing diploma papers at ecuadorian universities [Competencia estadística en tesis de grado de medicina y enfermería de universidades ecuatorianas]. *Revista Cubana de Educacion Medica Superior*, 34(2), 1-21. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85086833614&partnerID=40&md5=c94bc5db75becf1e1ae1b4d1f0cc7722>
- Fayomi, A., Mahmud, Z., Algarni, A., & Almarashi, A. M. (2022). Arab and Malay Students' Attitudes toward Statistics and Their Learning Styles: A Rasch Measurement Approach. *Mathematical Problems in Engineering*, 2022. <https://doi.org/10.1155/2022/4144254>
- 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), 1-9. <https://doi.org/10.1186/s12909-024-05600-1>
- 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(July). <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1214892>
- Medina-Hernández, E. J., Muñiz, 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>
- Moral de la Rubia, J., Landero Hernández, R., González Ramírez, M. T., & Quezada Berumen, L. del C. (2021). Un modelo bifactor para la Escala de Actitudes hacia la Estadística. *Revista de Psicología*, 39(2), 805-847. <https://doi.org/10.18800/psico.202102.011>
- Ortiz Aguilar, W., Ortega Chávez, W., Valencia Cruzaty, L., González Vásquez, Á. E., & Gamarra Mendoza, S. (2021). La educación estadística del ingeniero: reto de la educación superior. *Revista Universidad y Sociedad*, 13(5), 307-318. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S2218-36202021000500307&script=sci\\_arttext&tlang=pt](http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S2218-36202021000500307&script=sci_arttext&tlang=pt)
- 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>
- Ruiz Barrantes, E., & Gallardo-Allen, E. (2023). La alfabetización y el pensamiento estadístico en la sociedad de la información: una reflexión desde el ejercicio docente. *Innovaciones Educativas*, 25(38), 198-210. <https://doi.org/10.22458/ie.v25i38.4229>
- Shida, N., Osman, S., & Buchori, A. (2024). Grasping the STARS: A comprehensive study on statistics—Anxiety levels among engineering students. *Environment and Social Psychology*, 9(5), 1-9. <https://doi.org/10.54517/esp.v9i5.2127>
- Silva, A. C., Viseu, F., Aires, A. P., & Neto, T. B. (2022). Investigative Activities for Statistics Learning with 1st Grade Portuguese Students. *Education Sciences*, 12(10). <https://doi.org/10.3390/educsci12100665>
- Tan, A. J. Y., Davies, J., Nicolson, R. I., & Karaminis, T. (2023). A technology-enhanced learning intervention for statistics in higher education using bite-sized video-based learning and precision teaching. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*, 18, 1-27. <https://doi.org/10.58459/rptel.2023.18001>
- Thiesmeier, R., & Orsini, N. (2024). Rolling the DICE (Design, Interpret, Compute, Estimate): Interactive Learning of Biostatistics With Simulations. *JMIR Medical Education*, 10. <https://doi.org/10.2196/52679>
- Toapanta-Toapanta, M. G., Pérez-Narváez, M. V., & Lema-Yungan, J. G. (2018). Las competencias para el aprendizaje de la estadística en los estudiantes de educación superior. *Revista Científico -Educativa de La Provincia Granma*, 14(1), 253-266. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6759688>

- Torres Ceballos, C. G. (2020). Actitudes hacia la estadística en ciencias económico-administrativas: un análisis por etapa de pregrado. *Apuntes Universitarios*, 10(1), 14–27. <https://doi.org/10.17162/revapuntes.v10i1.179>
- Vargas, J. D., Arregocés, I. C., Solano, A. D., & Peña, K. K. (2021). Project-based learning supported by a techno-pedagogical design for teaching descriptive statistics. *Formacion Universitaria*, 14(6), 77–86. <https://doi.org/10.4067/S0718-50062021000600077>
- Vásquez, C., & García-Alonso, I. (2020). Statistical education for sustainable development in teacher training. *Profesorado*, 24(3), 125–147. <https://doi.org/10.30827/PROFESORADO.V24I3.15214>