

Revista de Ciencias Sociales

50 *Años*
ANIVERSARIO

Enseñanza de estadística en estudiantes universitarios

Flores Canto, Florencio*
Menacho Vargas, Isabel**
Yupanqui Huatuco, Walter Rony***
Dávila Huamán, Vicente Carlos****

Resumen

El desarrollo tecnológico de los últimos años genera la necesidad de interpretar la información disponible desde diferentes perspectivas; por lo que el uso de la estadística es de vital importancia. El objetivo de esta investigación fue realizar una recopilación de las diferentes investigaciones acerca de la estadística en universitarios, a través de una revisión bibliográfica de artículos publicados sobre la formación estadística de los estudiantes universitarios. La investigación es crítica y específica, el procedimiento seguido fue: Seleccionar artículos, identificar relevancia, sintetizar la información, agrupar según semejanza e identificar variables o factores asociados al estudio del tema, seleccionando así 30 artículos afines al objetivo de investigación; finalmente, la información fue organizada en una matriz, luego se seleccionó y agrupó los que tenían indagaciones y conclusiones semejantes. En este sentido, se obtuvo como resultado que el abordaje de la estadística en las carreras universitarias, resulta relevante para contribuir a la solución de problemas profesionales, por lo que constituye un asunto trascendental para el proceso formativo de los universitarios. El análisis bibliográfico permite concluir que incorporar la estadística en el currículo universitario, independientemente de la carrera, es indispensable para otorgarle al estudiante la capacidad de tomar decisiones, analizar e interpretar los datos.

Palabras clave: Formación estadística; interpretación de datos; aprendizaje; enseñanza; estudiantes universitarios.

* Doctor en Ciencias de la Educación. Docente e Investigador en la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle, Lima, Perú. E-mail: fflores@une.edu.pe ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5600-9854>

** Doctora en Administración de la Educación. Docente e Investigadora en la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú. E-mail: imenachov@unmsm.edu.pe ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6246-4618>

*** Magister en Educación Enseñanza de la Física. Docente e Investigador en la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle, Lima, Perú. E-mail: vyupanqui@une.edu.pe ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8575-5896>

**** Magister en Ciencias de la Educación con mención en Educación Matemática. Docente e Investigador en la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle, Lima, Perú. E-mail: vdavila@une.edu.pe ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3254-9340>

Teaching statistics to university students

Abstract

The technological development of recent years generates the need to interpret the available information from different perspectives; Therefore, the use of statistics is of vital importance. The objective of this research was to compile the different investigations about statistics in university students, through a bibliographic review of articles published on the statistical training of university students. The research is critical and specific, the procedure followed was: Select articles, identify relevance, synthesize the information, group according to similarity and identify variables or factors associated with the study of the topic, thus selecting 30 articles related to the research objective; Finally, the information was organized in a matrix, then those with similar inquiries and conclusions were selected and grouped. In this sense, the result was that the approach to statistics in university courses is relevant to contribute to the solution of professional problems, which is why it constitutes a transcendental issue for the training process of university students. The bibliographic analysis allows us to conclude that incorporating statistics into the university curriculum, regardless of the major, is essential to give the student the ability to make decisions, analyze and interpret the data.

Keywords: Statistical training; data interpretation; learning; teaching; University students.

Introducción

El desarrollo tecnológico y la globalización generan la necesidad de interpretar la diferente información disponible; esta dinámica exige que todo individuo requiera, en alguna medida, de alfabetizarse estadísticamente. La estadística tiene la capacidad de satisfacer las necesidades prácticas y culturales, ocupándose del estudio cuantitativo de fenómenos colectivos ya sean sociales, demográficos, económicos o experimentales.

En particular, la estadística pretende dar explicación a la variabilidad inherente de los fenómenos que se presentan, por lo que es importante que el ciudadano desarrolle su capacidad de orientarse plenamente a través de la estadística, no solamente como una técnica, sino como una manera de pensar (García et al., 2022). Es así que actualmente el uso de la estadística es de vital importancia, formando parte del currículo educativo en diferentes países (Ruiz, 2015).

En consecuencia, la educación estadística es considerada una disciplina emergente la cual está continuamente expandiéndose y consolidándose (Andrade,

Fernández y Álvarez, 2017); asimismo, se encuentra realizando avances importantes e incluso mayores que otras ramas de las matemáticas, en lo referido a su extensión como a su profundidad (Batanero, 2018); por lo que es menester para las instituciones educativas, el desarrollo de las competencias estadísticas en estudiantes de los diferentes niveles, especialmente en los universitarios (Dempster y McCorry, 2009; Blanco, 2018).

Al respecto, Salinas y Mayén (2016) afirman que el aprendizaje de la estadística es indispensable para el ciudadano puesto que le facilita la interpretación, el análisis y la toma de decisiones a partir de la información disponible. Es así que la alfabetización estadística se convierte en un elemento clave para la sociedad moderna, ya que los individuos requieren de una formación estadística para la comprensión del espacio en el que se desenvuelven y ésta les permite la evaluación crítica de los datos en diferentes contextos sociales, además les brinda la habilidad de tomar decisiones informadas (Ramos, 2019).

La enseñanza de la estadística pretende que los estudiantes tengan la capacidad de emplear los conocimientos estadísticos que han adquirido, en su campo laboral y que

estos le permitan dar solución a diferentes problemáticas en su vida profesional o cotidiana. Para lograr este propósito, se requiere que el método de enseñanza este enfocado en la aplicación en situaciones prácticas y la interpretación (Barrera y Lugo-López, 2019). Sin embargo, pese a la importancia de la estadística en la vida académica y profesional de los estudiantes, en muchas ocasiones estos presentan actitudes negativas hacia esta disciplina, no reconociendo la importancia dentro de su de su formación (Ramos, 2019).

En este sentido, la estadística ha representado múltiples desafíos para los estudiantes universitarios. Esto debido a diferentes factores, uno de ellos de acuerdo con Schau y Emmioğlu (2012), es que los docentes de estadística se concentran en enseñar contenidos, pasando por alto el hecho de que muchos de sus estudiantes, no les gusta esta disciplina y por esta razón sienten que no son capaces de comprender los temas, además creen que esta área no tiene valor alguno en su vida cotidiana y profesional.

En consecuencia, su aprendizaje es dificultoso o no están interesados en aprender, por lo que no cuentan con la predisposición para aprender la estadística y poder desarrollar actitudes positivas hacia esta disciplina. Teniendo en cuenta la predisposición negativa al área de estadística, es importante que los profesores evalúen las actitudes hacia esta asignatura, puesto que la actitud corresponde un carácter evaluativo y mediador entre sujeto y el objeto que le realiza, lo cual influye de manera inherente en la respuesta hacia el curso de esta asignatura.

1. Formación estadística en el nivel universitario

La formación estadística ha sido abordada por diferentes autores (Batanero, 2004; Gorina, Alonso y Zamora, 2007), estos resaltan la importancia de desarrollar una cultura estadística. De acuerdo con Gorina et al. (2007), la cultura estadística comprende utilizar y comprender los instrumentos básicos

de la estadística; es decir, conocer lo que significan los términos estadísticos y utilizar de manera apropiada los símbolos e interpretar los datos. Sin embargo, algunos autores consideran que la formación estadística no sólo requiere de desarrollar una cultura estadística sino de desarrollar capacidades de obtener y buscar información implícita del problema, implicando aquí la indagación.

En diferentes carreras se preparan profesionales los cuales deben de tener la capacidad de realizar trabajos de diagnóstico, corroboración, detección de suficiencia y optimización de procesos; todas estas acciones necesitan de conocimiento de métodos estadísticos y su utilización en la descripción, análisis, clasificación, interpretación y presentación de la información obtenida a través de técnicas y métodos propios de su área de trabajo que les facilitan la toma de decisiones oportunas (Bouza y Sistachs, 2004). Esta situación se presenta en el transcurso del ámbito profesional, de modo que las problemáticas planteadas en el ámbito de acción, aparecen como problemas profesionales reales constituyendo un nivel superior del proceso estadístico.

Si bien la estadística como disciplina se ha llevado en años anteriores, actualmente es muy diferente a la de los años 90, esto debido a que, aunque su esencia está vinculada a los datos y el pensamiento estadístico, con el propósito de impulsar el descubrimiento para la toma de decisiones, los métodos actuales han cambiado y se han expandido para poder contribuir de manera efectiva a una moderna ciencia de los datos (Utts y Horton, 2016).

En este sentido, la estadística no ha sido ajena a los grandes volúmenes de datos generados a gran velocidad, mismos que caracterizan el actual entorno cultural, económico, social y científico de los últimos años (Cope y Karlantzis, 2016). Esto como consecuencia ha exigido que se generen nuevas formas para procesar esta información y generar conocimientos (American Statistical Association [ASA], 2015), donde las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), juegan un papel primordial, sobre todo

en la educación de este nuevo siglo (Bernate y Fonseca, 2023). Así como también lo evidencian Fernández et al. (2023), al mostrar:

La importancia que tiene el pensamiento computacional en el desarrollo del pensamiento y aprendizaje de las matemáticas (...) desde métodos y técnicas utilizados para resolver de forma sistemática y algorítmica operaciones que demandan la automatización de conocimientos ordenados y secuenciales, trasladando cada mecanismo al tratamiento de información referente a instrucciones planteadas en la definición de problemas reales del estudiante. (p. 98)

Respecto a la educación estadística esta se ha enfocado en tres términos: La cultura estadística o alfabetización estadística, el razonamiento y el pensamiento estadístico (Gorina y Alonso, 2014). Estas competencias son indispensables para la educación estadística; de acuerdo con Campos (2016), estas habilidades están vinculadas con el ambiente educativo y no deben de ser tratadas de manera individual, por lo que los conocimientos y actitudes deben desarrollarse y ser valorados en los alumnos para que logren evaluar de manera global una problemática, comprendiendo por qué es importante el análisis estadístico y proponer una alternativa para la solución.

Al respecto, Paredes et al. (2021), manifiestan que debe ser el estudiante “quien construya su propio conocimiento en base a resolución de problemas, pensamiento crítico de las investigaciones que pueda realizar para nutrirse de información sobre determinada área y en base a sus intereses particulares, permitiendo así potenciar su desarrollo” (p. 426).

El autor Campos (2016), agrega la competencia del pensamiento crítico para la formación de una estadística crítica; por lo que se deben considerar estas habilidades al momento de formular los objetivos para el aprendizaje de esta área, puesto que estas competencias dirigen a la enseñanza de estadística a la evaluación con instrumentos y actividades instruccionales. De acuerdo con Schield (2017), existen diferentes definiciones

de la alfabetización estadística, esto debido a una falta de consenso para la definición de este término. Para la Asociación Estadística Americana (ASA, 2007), en el informe *Guidelines for Assessment and Instruction in Statistics*, la alfabetización estadística refiere al entendimiento de los símbolos y conceptos (lenguaje básico) y las ideas elementales estadísticas.

En cuanto al proceso de enseñanza y aprendizaje de la estadística y de los aspectos de su aplicación, García et al. (2022) recomienda que al docente incentivar a su estudiante a captar todo el proceso cognitivo de los fenómenos reales, es decir, recopilar todos los datos posibles de su contexto real para posteriormente, crear un conjunto de datos y prepararlo para el análisis; después, producir estos resultados para un informe y concluir con la interpretación de los mismos. Es por esto que se reconoce la importancia de la estadística como una herramienta que es insustituible en el proceso de investigación; en este sentido, son cada vez más los investigadores que se interesan en el proceso de enseñanza y aprendizaje de esta área (Hernández y Sarria, 2014).

2. Metodología

La presente investigación constituye una revisión bibliográfica de artículos publicados en relación a la enseñanza de la estadística en universitarios. Este estudio es crítico y específico, por que selecciona y agrupa la información esencial para el objetivo de investigación (Silamani y Guirao, 2015). El procedimiento seguido en la presente investigación fue: 1) Selección de artículos, 2) Identificación de artículos relevantes y acordes al tema de estudio, 3) Síntesis de la información sobre la temática, 4) Agrupación de artículos con información semejante, y 5) Identificación de las variables o factores asociados al estudio del tema.

En un inicio, se exploró sistemáticamente y se eligieron 50 artículos en las bases de datos como *Scielo*, *Ebsco*, *Scopus*, entre otras.

Para indagar entre los artículos divulgados, fueron empleadas las siguientes palabras clave: Retroalimentación, retroalimentación formativa, proceso formativo y proceso de aprendizaje – enseñanza, distinguiendo 30 artículos que cumplieran con los criterios de selección.

Estos criterios fueron: La investigación tiene que relacionarse con la formación estadística en los estudiantes universitarios, la antigüedad de los artículos no es mayor a quince años, y se consideraron investigaciones en español e inglés; por lo tanto, se descartaron 20 artículos los cuales no se relacionaban con el propósito de investigación o no cumplían el rigor científico necesario. La información se organizó en una matriz, posteriormente, se seleccionaron y agruparon los artículos con indagaciones y conclusiones similares, para el desarrollo de las discusiones y conclusiones finales.

3. Enseñanza de estadística en estudiantes universitarios: Una caracterización general

En la actualidad son cada vez más frecuentes los volúmenes de información en diferentes contextos (Biehler et al., 2018), por lo que se hace necesario el tratamiento y una adecuada interpretación de los datos (Engel, 2017), puesto que la comprensión de estos tiene una marcada relevancia social y es fundamental para una participación en la sociedad actual.

Por otra parte, la economía del siglo XXI se caracteriza por un mercado laboral en constante cambio por lo que la rotación del personal es rápida y es necesario mano de obra calificada que tengan conocimientos estadísticos y matemáticos para un buen desempeño; es importante entonces una educación estadística que permita fortalecer la comprensión de las mismas e interpretar los datos, puesto que estas habilidades son consideradas necesarias para tomar decisiones, fundamentadas en datos, tanto individuales como sociales (Legaki et al., 2020).

Actualmente, la estadística como disciplina organiza un cuerpo de conocimientos complejo el cual abarca desde los fundamentos y teorías estadísticas, hasta las técnicas y métodos para analizar los datos, teniendo en cuenta el razonamiento inductivo y la causación, todo esto en estrecha relación con los aspectos tecnológicos de la computación y el tratamiento de datos, los cuales han ido transformándose a lo largo del tiempo, tanto en su aplicación como en su metodología (Fienberg, 2014).

Esta omnipresencia de datos genera retos acerca de las necesidades formativas de los individuos; en este sentido, la estadística se hace presente en los diferentes niveles formativos, por lo que se encuentra en los planes de estudio universitarios, tanto en el área de ciencias sociales, ingenierías, ciencias naturales, entre otros. Debido a esto, tiene un papel muy relevante en la formación general del estudiante, es así que su enseñanza plantea retos específicos (Blanco, 2018).

En consecuencia, la asignatura que cuenta con mayor presencia en las carreras universitarias es la estadística; sin embargo, pese a que se reconoce su importancia para la ciencia y la sociedad, son muchos los docentes que mencionan que sus estudiantes presentan actitudes desfavorables ante el aprendizaje de este curso (Rodríguez, 2011); sobre todo en las carreras de educación, ciencias de la comunicación, psicología, sociología, entre otros (Ramos, 2019).

En ese sentido, Ordóñez, Romero y Ruiz (2019) en su investigación encontró dos perfiles de estudiantes con actitudes desfavorables hacia esta área, los cuales presentaron diferentes combinaciones de variables; sin embargo, tenían en común un bajo auto-concepto académico respecto a la estadística, considerando que esta área no es importante o no la usarían en su futuro profesional; asimismo, poseían percepciones negativas acerca de esta área en su carrera.

De acuerdo con Tarazona, Bazán y Aparicio (2013), estas actitudes se presentan incluso sin haber llevado algún curso de estadística anteriormente, en mucho de los

casos esta dificultad se muestra debido a que, estos estudiantes al comenzar a cursar esta asignatura no tienen una base sólida de matemáticas. Por su parte, Paechter et al. (2017) consideran que el éxito de aprender estadística en la universidad está sujeto al éxito en matemáticas durante el tiempo del colegio, considerando que el estudiante universitario tendrá mayor superación en el aprendizaje de estadística si previamente tuvo éxito en el área de matemáticas en el tiempo escolar.

Asimismo, en la investigación realizada por García-Martínez, Fallas-Vargas y Romero-Hernández (2015), los estudiantes que afirmaron haber recibido estadística dentro de los contenidos de otra asignatura, presentaron peores actitudes respecto a aquellos que no han recibido alguna formación en otro curso, esto indicaría la relevancia de vincular correctamente los contenidos y asignaturas en la formación estadística del estudiante.

Por su parte, Molina et al. (2022) comprobó la falta de alfabetización estadística de una muestra de estudiantes, a través del análisis de la representación (gráficos, probabilidad, porcentajes o frecuencia) en la que se presentaba alguna información sesgada; concluyendo que los estudiantes presentaron carencias importantes para la detección de noticias imprecisas o falsas; esto debido a un bajo nivel estadístico, por lo que los autores recomiendan una mejor formación estadística para que los estudiantes tengan la capacidad de visualizar el conjunto de datos como un todo y analizar los datos para poder comparar esta información con los datos intrínsecos.

Molina et al. (2022), rescata que la alfabetización estadística es indispensable para que el estudiante pueda tomar decisiones relacionadas a la gran cantidad de datos que encuentra en su vida diaria, además advierte que, si estas carencias no son solucionadas, estos individuos presentarán importantes dificultades para ser ciudadanos críticos ante la eminente proliferación de formación sesgada.

En este sentido, son muchos los estudiantes que presentan una predisposición negativa hacia esta asignatura, por lo que en el estudio realizado por Ruiz (2015), se analizó

las actitudes hacia la estadística a través de un estudio no experimental, confirmando la predisposición negativa hacia este curso. Así también, Pérez et al. (2015) analizaron las actitudes de los estudiantes universitarios hacia la estadística en Colombia, encontrando que los estudiantes reconocen la importancia de esta área; sin embargo, se muestran desconfiados acerca de su uso, y consideran que no tienen la capacidad necesaria para poder entender las diferentes metodologías estadísticas, por lo que se requiere que los docentes trabajen sobre estas actitudes y logran modificarlas.

Al respecto, Ordóñez et al. (2019), considera las actitudes estadísticas como un cúmulo de emociones, conductas y condiciones respecto a la estadística, además representan actitudes aprendidas a través de diferentes factores, los cuales influyen en el rendimiento y el aprendizaje.

En la investigación realizada por Serrano, Insunza y Penagos (2021), en una universidad privada y una pública en Colombia, tuvo como conclusión que el nivel de razonamiento y alfabetización estadística de los universitarios ingresantes es bajo; por lo que es importante que se dé un cambio en las metodologías de enseñanza; los autores resaltan como una necesidad apremiante que los docentes implementen estrategias que consideren actividades que permitan involucrar los conocimientos matemáticos, estadísticos, así como la actitud crítica en el análisis y evaluación de la información estadística que circula diariamente y es de interés común; es decir, que vinculen la estadística en los contextos actuales de los estudiantes.

Por otra parte, Pérez et al. (2015) encontraron que algunos docentes no presentan una capacidad para favorecer el aprendizaje de esta área, esto implica que estas actitudes negativas podrían ser transmitidas dentro de lo que los autores consideran currículo oculto. Esto debido a que las actitudes y emociones de los docentes pueden influir en los procesos de aprendizaje que se desarrolla tanto en el ámbito científico, profesional, técnico, como educativo (García, Flores y Olivar, 2018).

Al respecto, Tarazona et al. (2013)

afirmaron que los docentes pueden transmitir las actitudes negativas o positivas de forma inconsciente a sus disidentes, por lo que es necesario que exista una buena preparación estadística en la universidad, puesto que esta forma a los futuros profesionales. En este sentido, es pertinente que el docente considere orientar sus metodologías hacia la modificación de actitudes, a fin de tener mayores posibilidades de que el estudiante pueda lograr un aprendizaje correcto del área, es decir, que pueda utilizar la estadística fuera del aula.

Asimismo, Díaz-Reissner y Quintana-Molinás (2018) realizaron un análisis de las actitudes hacia la estadística en estudiantes de odontología que cursaban en el curso de metodología de investigación y bioestadística, concluyendo que la clase de estadísticas tuvo efectos positivos y negativos en la percepción de los estudiantes, puesto que éstos valoraron el módulo de bioestadística reconociendo su importancia para su futuro profesional y personal; sin embargo, respecto a lo que creían al inicio, la dificultad que encontraron fue menor por lo que se esforzaron y estresaron menos, reconociendo que les gustaría mejorar las aptitudes hacia las matemáticas, en especial hacia la estadística.

Por el contrario, Santabárbara y López-Antón (2020) en su investigación realizada a estudiantes de grado en medicina, analizaron las actitudes hacia la estadística en el curso de bioestadística, teniendo en cuenta que esta disciplina aplica los principios de la estadística en la salud y la medicina, encontrando una relación positiva entre las actitudes hacia la estadística y las calificaciones en esta área, concluyendo que los estudiantes de su investigación presentaron una actitud positiva hacia este curso y esto influyó efectivamente en su rendimiento académico, además cuando el curso finalizó, la actitud hacia esta disciplina aumentó. Esto podría explicarse debido a que estos estudiantes tuvieron previamente cursos en los que se empleó la estadística, adquiriendo de esta forma conocimientos estadísticos sólidos y mejorando su actitud hacia esta área.

Al respecto, Aguilar, Zamora y Guillén

(2021) consideran que la educación estadística busca la mejora de los conocimientos, para que los individuos conozcan y comprendan conceptos relevantes que les permita tomar decisiones informadas. Para esto es necesario la integración de metodologías de enseñanza que se adapten a los requerimientos de la sociedad; en este sentido, el enfoque por competencias fomenta la aplicación de metodologías de trabajo que contribuyen a los propósitos de la educación estadística.

Sin embargo, se debe considerar que abordar un programa educativo para el desarrollo de competencias, puede implicar el rompimiento de la estructura tradicional del currículo basado en contenidos, para promover el uso de situaciones problema enmarcadas en un contexto real (Casanova et al., 2018; Cejas et al., 2019), que permitan a los estudiantes desarrollar habilidades de razonamiento y pensamiento estadístico.

Para conseguir lo anterior, se debe tener en consideración las recomendaciones hechas por *Guidelines for Assessment and Instruction in Statistics Education (GAISE)*, en su informe relacionado a la educación superior, en el que resalta la importancia de hacer énfasis al pensamiento estadístico del estudiante, para esto da seis recomendaciones a los docentes que imparten los cursos de estadística, éstas son: La enseñanza estadística como un proceso de resolución de problemas y toma de decisiones; integrar datos reales con un contexto; promover el aprendizaje activo; centrarse en el entendimiento de los conceptos; usar evaluaciones que mejoren y monitorean el aprendizaje del estudiantado; y, usar tecnología para explorar y analizar los datos (ASA, 2016).

Al respecto, Aguilar et al. (2021), considera que estas recomendaciones pueden incorporarse en un currículo basado en las competencias, puesto que estos enfoques son complementarios; sin embargo, resalta también que estas habilidades necesarias para lograr este cometido, no van de acuerdo a las competencias tradicionalmente enmarcadas en el curso de matemáticas; es así que se requieren competencias específicas para el curso de

estadística, mismas que podrían ser diferentes a las propuestas en el área de matemática.

Por su parte, Estrella (2017) resalta que la estadística tiene un amplio campo de desarrollo y de investigación, afirmando que estos campos son aún emergentes y es necesario más investigaciones acerca de cómo pueden ser utilizados en las aulas, extendiéndose a niveles superiores como el universitario, puesto que el desarrollo de esta disciplina promueve los aprendizajes funcionales, duraderos y profundos. Asimismo, la autora sostiene que hay una amplia cantidad de investigaciones relacionada a la didáctica de la estadística, lo cual ha favorecido el cambio de paradigma para la conceptualización de su enseñanza.

Asimismo, Toapanta-Toapanta, Pérez-Narváz y Lema-Yungan (2018) manifiestan que, la competencia estadística contribuye a la mejora de la metodología investigativa dando resultados precisos y fundamentándolos con razonamiento crítico, así como con afirmaciones basadas en evidencia, esto favorece a desarrollar las otras competencias investigativas. Además, considerando el contexto actual de la humanidad se despliega la necesidad de un modelo educativo que reflexione en los procesos cognitivos conductuales como las habilidades cognoscitivas, socio afectivas, sensoriales y motoras, por lo que los autores afirman que la efectividad de los métodos estadísticos que se planteen depende bastante de las competencias del estudiante.

Respecto a los modelos de enseñanza estadística, Vides, Barros y Triana (2021) aseguran que los modelos de enseñanza de estadística son empleados pedagógicamente con el objetivo de acercar al estudiante a los conocimientos de la estadística de manera práctica, logrando de esta manera que lo aprendido se puede replicar, y así poder progresar en la comprensión de la información estadística, relacionada con los problemas del entorno.

Para Orozco, Sosa y Martínez (2018), un modelo didáctico comprende planes estructurados, los cuales pueden ser utilizados para configurar un currículo, orientar la

enseñanza y diseñar materiales; por lo que un modelo para enseñanza abarca estrategias configuradas por el docente para que pueda incrementar la efectividad del proceso formativo a través de la modificación de materiales y contenidos empleados en el aula.

Enoa (2016), propuso la elaboración de una estrategia didáctica para la enseñanza y aprendizaje del curso de estadística en la carrera de ingeniería en ciencias informáticas esto a través de la herramienta estadística R, para esto caracterizó todo el proceso de enseñanza y aprendizaje de las diferentes carreras, incluyendo la de ciencias informáticas; posteriormente, realizó un análisis de las herramientas estadísticas empezando con el componente académico, investigativo y laboral, lo cual posibilitaría a los estudiantes estar más motivados hacia el curso; además, realizó un diagnóstico de la situación concreta del centro educativo, evidenciando que existen deficiencias en cuanto al uso de herramientas estadísticas en el proceso formativo, especialmente en el proceso de investigación.

Asimismo, Enoa (2016) logró validar de manera satisfactoria, la factibilidad y calidad de sus estrategias didácticas a través de la consulta con especialistas y demostró que al utilizar esta herramienta estadística se potencia la relación entre los componentes académicos, investigativos y laborales.

Conclusiones

De acuerdo al análisis bibliográfico del presente artículo, se desprende que la formación estadística ha sido abordada por diferentes autores los cuales coinciden en resaltar la importancia del desarrollo y formación estadística en los individuos, puesto que conocer los términos estadísticos y emplearlos de manera adecuada permiten al individuo, la interpretación, clasificación y presentación de la información a través de métodos y técnicas estadísticas, y en consecuencia poder tomar decisiones oportunas basadas en evidencias. La formación estadística, especialmente

en el nivel universitario es indispensable, debido a que en esta etapa se forman los futuros profesionales, mismos a los que se les presentará problemáticas diversas en las que requerirán análisis y toma de decisiones en diferentes contextos.

Asimismo, se concluye que los docentes deben tomar en cuenta las actitudes previas de sus estudiantes al momento de llevar el curso de estadística, puesto que existen diversos antecedentes que reportan que los estudiantes tienen actitudes adversas a este curso, incluso antes de haberlo llevado; en este sentido, se recomienda que los docentes planteen metodologías que se enfoquen en el cambio de actitud hacia la estadística por parte de sus estudiantes, así como la contextualización de la misma, es decir, permitir y guiar al estudiante a reconocer la importancia y trascendencia de la estadística en su vida cotidiana y profesional.

Referencias Bibliográficas

- Aguilar, E., Zamora, J. A., y Guillén, 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. https://doi.org/10.33010/ie_rie_rediech.v12i0.1118
- American Statistical Association - ASA (2007). *Guidelines for Assessment and Instruction in Statistics Education (GAISE) Report: A pre-k-12 curriculum framework*. American Statistical Association. https://www.amstat.org/asa/files/pdfs/gaise/gaiseprek-12_full.pdf
- American Statistical Association - ASA (October 1, 2015). ASA Statement on the Role of Statistics in Data Science. *Amstat News*, 460(9). <http://magazine.amstat.org/blog/2015/10/01/asa-statement-on-the-role-of-statistics-in-data-science/>
- American Statistical Association - ASA (2016). *Guidelines for Assessment and Instruction in Statistics Education (GAISE). College Report 2016*. American Statistical Association. https://www.amstat.org/asa/files/pdfs/GAISE/GaiseCollege_Full.pdf
- Andrade, L., Fernández, F., y Álvarez, I. (2017). Panorama de la investigación en educación estadística desde tesis doctorales 2000-2014. *TED: Tecné Episteme Didaxis*, (41), 87-107. <https://doi.org/10.17227/01203916.6039>
- Barrera, D. A., y Lugo-López, N. D. (2019). Las aulas virtuales en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Estadística. *Revista Científica*, 35(2), 183-191. <https://doi.org/10.14483/23448350.14368>
- Batanero, C. (2004). Los retos de la cultura estadística. *Yupana*, (1), 27-37. <https://doi.org/10.14409/yu.v1i1.238>
- Batanero, C. (2018). Treinta años de investigación didáctica sobre el análisis inferencial de datos. En A. Ávila (Coord.), *Rutas de la Educación Matemática* (pp. 186-199). Sociedad Mexicana de Investigación y Divulgación de la Educación Matemática, SOMIDEM.
- Bernate, J. A., y Fonseca, I. P. (2023). Impacto de las Tecnologías de Información y Comunicación en la educación del siglo XXI: Revisión bibliométrica. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, XXIX(1), 227-242. <https://doi.org/10.31876/rev.v29i1.39748>
- Biehler, R., Frischemeier, D., Reading, C., y Shaughnessy, J. M. (2018). Reasoning about data. In D. Ben-Zvi, K. Makar y J. Garfield (Eds.), *International Handbook of Research in Statistics Education* (pp. 139-192). Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-66195-7_5

- Blanco, A. (2018). Directrices y recursos para la innovación en la enseñanza de la Estadística en la Universidad: Una revisión documental. *REDU. Revista de Docencia Universitaria*, 16(1), 251-267. <https://doi.org/10.4995/redu.2018.9372>
- Bouza, C. N., y Sistachs, V. (2004). *Estadística: Teoría básica y ejercicios*. Editorial Félix Varela.
- Campos, C. R. (2016). *La educación estadística y la educación crítica*. 2do Encuentro Colombiano de Educación Estocástica. <http://doi.org/10.13140/RG.2.2.21916.08324>
- Casanova, I., Canquiz, L., Paredes, Í., e Inciarte, A. (2018). Visión general del enfoque por competencias en Latinoamérica. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, XXIV(4), 114-125. <https://produccioncientificaluz.org/index.php/rcs/article/view/24913>
- Cejas, M. F., Rueda, M. J., Cayo, L. E., y Villa, L. C. (2019). Formación por competencias: Reto de la educación superior. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, XXV(1), 94-101 <https://produccioncientificaluz.org/index.php/rcs/article/view/27298>
- Cope, B., y Kalantzis, M. (2016). Big data comes to school: Implications for learning, assessment, and research. *AERA Open*, 2(2). <https://doi.org/10.1177/23328584166641907>
- Dempster, M., y McCorry, N. K. (2009). The role of previous experience and attitudes towards statistics in statistics assessment outcomes among undergraduate psychology students. *Journal of Statistics Education*, 17(2). <https://doi.org/10.1080/10691898.2009.11889515>
- Díaz-Reissner, C. V., y Quintana-Molinas, M. E. (2018). Actitud hacia la estadística en estudiantes de odontología. *Odontología SanMarquina*, 21(3), 173-179. <http://doi.org/10.15381/os.v21i3.15130>
- Engel, J. (2017). Statistical literacy for active citizenship: A call for data science education. *Statistics Education Research Journal*, 16(1), 44-49. <https://doi.org/10.52041/serj.v16i1.213>
- Enoa, L. (2016). Estrategia didáctica para el proceso de enseñanza-aprendizaje de la estadística mediante la herramienta estadística R. *Campus Virtuales*, 5(2), 112-121. <http://uajournals.com/ojs/index.php/campusvirtuales/article/view/139>
- Estrella, S. (2017). Enseñar estadística para alfabetizar estadísticamente y desarrollar el razonamiento estadístico. En A. Salcedo (Comp.), *Alternativas Pedagógicas para la Educación Matemática del Siglo XXI* (pp. 173-193). Centro de Investigaciones Educativas, Escuela de Educación. Universidad Central de Venezuela.
- Fernández, O. R., Delgado, G., Esquiaqui, M., y Castellar, A. A. (2023). Pensamiento Computacional versus Pensamiento Matemático: Correlación en aprendizaje de estudiantes de educación media en Colombia. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, XXIX(3), 98-111. <https://doi.org/10.31876/rcs.v29i3.40700>
- Fienberg, S. E. (2014). What is Statistics? *Annual Review of Statistics and Its Application*, 1, 1-9. <https://doi.org/10.1146/annurev-statistics-022513-115703>
- García, S., Encalada, C. A., Torres, W. R., y Quito, E. P. (2022). La formación estadística en el estudiante universitario. *Universidad y Sociedad*, 14(1), 712-721. <https://rus.ucf.edu/cu/index.php/rus/article/view/3023>
- García, Y. L., Flores, W. O., y Olivar, S. A. (2018). Competencias emocionales

- en la formación del profesorado de educación secundaria y su relación con las actitudes hacia las matemáticas. *Revista Electrónica de Conocimientos, Saberes y Prácticas*, 1(2), 11-32. <https://doi.org/10.30698/recsp.v1i2.9>
- García-Martínez, J. A., Fallas-Vargas, M. A., y Romero-Hernández, A. (2015). Las actitudes hacia la estadística del estudiantado de orientación. *Revista Electrónica Educare*, 19(1), 25-41. <http://doi.org/10.15359/ree.19-1.2>
- Gorina, A., y Alonso, I. (2014). Un sistema de procedimientos didácticos para potenciar la formación del pensamiento estadístico en el nivel universitario. *Revista Orbita Pedagógica*, 1(3), 41-54. <https://revista.isced-hbo.co.ao/ojs/index.php/rop/article/view/26>
- Gorina, A., Alonso, I., y Zamora, L. (2007). *La formación integral de los doctores en Ciencias Pedagógicas. Una mirada desde la educación estadística*. Actas del V Taller Internacional «Innovación Educativa-Siglo XXI» y Primer Simposio de la red de investigación en Ciencias de la Educación para Iberoamérica, Las Tunas, Cuba.
- Hernández, T., y Sarría, A. (2014). Especificidades del proceso de enseñanza- aprendizaje de la Estadística en la educación de postgrado. *Universidad y Sociedad*, 6(3), 86-91. <https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus/article/view/222>
- Legaki, N.-Z., Xi, N., Hamari, J., Karpouzis, K., y Assimakopoulos, V. (2020). The effect of challenge-based gamification on learning: An experiment in the context of statistics education. *International Journal of Human-Computer Studies*, 144, 102496. <https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2020.102496>
- Molina, D., Alcalá, A., Contreras, J. M., y Molina, E. (2022). Effect of the representation of information on the statistical literacy level of high school students in fake news. *Sociology & Technoscience*, 12(2), 165-185. <https://doi.org/10.24197/st.2.2022.165-185>
- Ordóñez, X. G., Romero, S. J., y Ruiz, C. (2019). Actitudes hacia la Estadística en alumnos de Educación: Análisis de perfiles. *Revista de Educacion*, (385), 173-200. <https://doi.org/10.4438/1988-592X-RE-2019-385-421>
- Orozco, G. H., Sosa, M. R., y Martínez, F. (2018). Modelos didácticos en la educación superior: Una realidad que se puede cambiar. *Profesorado Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, 22(2), 447-469. <http://doi.org/10.30827/profesorado.v22i2.7732>
- Paechter, M., Macher, D., Martskvishvili, K., Wimmer, S., y Papousek, I. (2017). Mathematics anxiety and statistics anxiety. Shared but also unshared components and antagonistic contributions to performance in statistics. *Frontiers in Psychology*, 8, 1196. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.01196>
- Paredes, M. Á., Paredes, L. R., Carbajal, K., y Curo, L. A. (2021). Método por descubrimiento estructural en el aprendizaje matemático universitario durante la nueva normalidad por Covid-19. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, XXVII(E-4), 426-440. <https://doi.org/10.31876/rcs.v27i.37017>
- Pérez, L. E., Aparicio, A. S., Bazán, J. L., y Jōao, O. (2015). Actitudes hacia la estadística de estudiantes universitarios. *Educación Matemática*, 27(3), 111-149. <https://www.revista-educacion-matematica.org.mx/revista/2016/05/14/vol27-3-4-en/>
- Ramos, L. F. (2019). La educación estadística en el nivel universitario: Retos

- y oportunidades. *RIDU: Revista Digital de Investigación en Docencia Universitaria*, 13(2), 67-82. <https://doi.org/10.19083/ridu.2019.1081>
- Rodríguez, N. (2011). Actitudes de los estudiantes hacia la estadística. *Interdisciplinaria*, 28(2), 199-205.
- Ruiz, C. (2015). Actitudes hacia la estadística de los alumnos del Grado en Pedagogía, Educación Social y Maestro de Educación Primaria en la UCM. *Educación XXI*, 18(2), 351-374. <https://doi.org/10.5944/educXX1.12158>
- Salinas, J., y Mayén, S. (2016). Estudio exploratorio de las actitudes hacia la estadística en estudiantes mexicanos de bachillerato. *AIEM: Avances de Investigación en Educación Matemática*, (10), 73-90. <https://doi.org/10.35763/aiem.v0i10.130>
- Santabábara, J., y López-Antón, R. (2020). Actitudes hacia la estadística y rendimiento académico en estudiantes de Grado en Medicina. *FEM, Revista de la Fundación Educación Médica*, 23(1), 9-15. <https://doi.org/10.33588/fem.231.1033>
- Schau, C., y Emmioğlu, E. (2012). Do introductory statistics courses in the United States improve students' attitudes? *Statistics Education Research Journal*, 11(2), 86-94. <https://doi.org/10.52041/serj.v11i2.331>
- Schild, M. (2017). GAISE 2016 promotes statistical literacy. *Statistical Education Research Journal*, 16(1), 46-50. <https://doi.org/10.52041/serj.v16i1.214>
- Serrano, E., Insunza, S., y Penagos, M. (2021). Alfabetización y razonamiento estadístico de estudiantes universitarios en el sur de Colombia. *Revista Electrónica AMIUTEM*, IX(2), 1-15. <https://revista.amiutem.edu.mx/relecamiutem/article/view/220>
- Silamani, J. A., y Guirao, G. (2015). Utilidad y tipos de revisión de literatura. *ENE, Revista de Enfermería*, 9(2). <https://dx.doi.org/10.4321/S1988-348X2015000200002>
- Tarazona, E., Bazán, J. L., y Aparicio, A. S. (2013). Actitudes hacia la estadística en universitarios peruanos de mediana edad. *Revista Digital de Investigación en Docencia Universitaria*, 7(1), 57-76. <https://doi.org/10.19083/ridu.7.187>
- Toapanta-Toapanta, G. M., Pérez-Narváez, M. V., y Lema-Yungan, J. G. (2018). Las competencias para el aprendizaje de la estadística en los estudiantes de educación superior. *Roca. Revista Científico - Educacional de la Provincia de Granma*, 14(1), 253-266. <https://revistas.udg.co.cu/index.php/roca/article/view/262>
- Utts, J., y Horton, N. I (diciembre, 2016). *The role of Statistics in Data Science, and vice versa*. Presentation at the Roundtable on Data Science Post-Secondary Education. National Academics of Science, Washington, D.C.
- Vides, S. E., Barros, J. M., y Triana, G. J. (2021). Modelo para el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura estadística en estudiantes de ingeniería de la Universidad Popular del Cesar (Colombia). *Revista Espacio*, 42(3), 2. <https://www.revistaespacios.com/a21v42n03/a21v42n03p02.pdf>