

Los textos publicados en la revista son responsabilidad exclusiva de los autores
Artículo científico

Evaluación de estudiantes de ingeniería a través de indicadores de razonamiento estadístico

Evaluating engineering students through indicators of statistical reasoning

Claudia Maria Salguero Velásquez

Maestría en Docencia Universitaria con énfasis en ciencias

Universidad de San Carlos de Guatemala

csuniversidad@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-0578-7338>

Recibido 11/02/2023

Aceptado 16/03/2023

Publicado 15/04/2023

Referencia del artículo

Salguero Velásquez, C. M. (2023). Evaluación de estudiantes de ingeniería a través de indicadores de razonamiento estadístico. *Revista Docencia Universitaria*, 4(2), 1–16.

<https://doi.org/10.46954/revistadusac.v4i2.64>

Resumen

PROBLEMA: para las universidades es importante proporcionar a sus egresados los conocimientos necesarios para que se desarrollen eficientemente bajo las nuevas condiciones del mercado laboral, que sean capaces de resolver problemas, razonar posibles soluciones y tomar decisiones, donde esta última competencia está ligada con el pensamiento estadístico, en donde la finalidad de la investigación es establecer el nivel alcanzado por los estudiantes, para implementar mejoras al proceso de aprendizaje universitario. **OBJETIVO:** estimar el nivel de pensamiento estadístico desde la dimensión de razonamiento estadístico de los estudiantes de la Facultad de Ingeniería de una universidad privada. **MÉTODO:** para el efecto se realizó una

investigación cuantitativa, con un diseño no experimental del tipo transversal correlacional, donde a través de un instrumento de investigación (encuesta), se encuestó a 67 estudiantes **RESULTADOS:** al totalizar los resultados de la evaluación los estudiantes alcanzaron un 51% de aciertos, 13% parcialmente correcto y el resto 36% incorrectos. **CONCLUSIÓN:** se evidenció que se debe mejorar la capacidad de diferenciar experimentos aleatorios y determinísticos, clasificación de variables, estimación de probabilidades, muestreo y que los estudiantes tienen dificultades en el proceso de simplificación de datos y comprensión de la información, lo que no permite generar conclusiones válidas de solución, ambos géneros presentan el mismo comportamiento de asimilación de información estadística y desarrollo de pensamiento crítico.

Palabras clave: pensamiento estadístico, razonamiento estadístico, estudiantes de ingeniería

Abstract

PROBLEM: for universities it is important to provide their graduates with the knowledge needed to develop efficiently under the new conditions of the labor market, for them to be able to solve problems, reason viable solutions and make decisions. The latter competence is linked to statistical thinking, in which the purpose of the research is to establish the level reached by students, to implement improvements to the university learning process. **OBJECTIVE:** to estimate the level of statistical thinking from the dimension of statistical reasoning of the students of the Faculty of Engineering of a private university. **METHOD:** for this purpose, quantitative research was carried out, with a non-experimental design of the correlational cross-sectional type, in which 67 students were surveyed **RESULTS:** when totaling the results of the evaluation, the students reached 51% of correct answers, 13% partially correct and the rest 36% incorrect. **CONCLUSION:** it was evidenced that the ability to differentiate random and deterministic experiments, classify variables, estimate probabilities, and sampling should be improved and that students have difficulties in the process of data simplification and understanding of information, which does not allow to generate valid conclusions of solution. Both genders present the same behavior of assimilation of statistical information and development of critical thinking.

Keywords: statistical thinking, statistical reasoning, engineering students

Introducción

La sociedad exige capital humano calificado para su desarrollo por lo que deben poseer conocimientos que estén acordes con los avances científicos y tecnológicos; se puede evidenciar estas exigencias en uno de los principios de calidad Organización Internacional de Normalización [ISO] 9001(2015) “la toma de decisiones basada en evidencias”, esto da a entender que las organizaciones usan hechos, métricas y datos para direccionar sus actividades estratégicas que los alineen con sus objetivos e iniciativas. Por esto es necesario desarrollar el pensamiento estadístico de los estudiantes universitarios como futuros profesionales, sin embargo, de acuerdo con estándares internacionales, se ha demostrado que la formación en las áreas de matemáticas y ciencias tienen muchas deficiencias (Salinas et al., 2018).

En la investigación realizada por el grupo consultivo PageGroup (2020) donde se entrevistó a 3,000 líderes de recursos humanos de compañías a nivel latinoamericano y evidencia que un factor relevante del nuevo esquema de demandas de habilidades técnicas se encuentra el procesamiento de datos (32,8%); análisis estadístico (34%); gestión de datos (31,2%). ManpowerGroup en su encuesta de expectativas de empleo realizada en México estableció que en quinto lugar como puesto más demandado es el de analista de datos y entre las habilidades blandas deseadas entre los profesionales en cuarto lugar está el razonamiento y resolución de problemas (2022), que en conjunto con otras habilidades se convierte en una de las competencias laborales esenciales pero de las más difícil de encontrar.

Sin embargo, el papel de la estadística es tomado tan solo como una herramienta, pero es vital para cualquier profesional y cualquier individuo, debido a que al organizar la información y traducirla a datos permitirán simplificar y entender un problema; Gil Flores (2003) argumenta que “La naturaleza de los datos cualitativos — palabras, y no números— constituye una dificultad metodológica en la investigación educativa, pues si bien las palabras encierran una mayor carga de significados, los números tienen la ventaja de

ser menos ambiguos y son analizados con menor esfuerzo". Hay que entender que los datos tan solo son un medio para comprender los problemas, por otro lado, se ven limitados por una mala concepción en uso de la herramienta o el uso inadecuado en las técnicas, pero también por la falta de conocimiento en el campo.

En múltiples investigaciones se ha evidenciado la problemática de la falta de desarrollo del pensamiento estadístico, porque los resultados son poco satisfactorios (Behar & Grima, 2004; Ossa, 2017; Mantilla, 2019), la universidad y los docentes en términos generales están muy conscientes de la importancia que sus estudiantes desarrollen pensamiento estadístico y pensamiento crítico, lo cual les permitirá analizar información, discriminar, comparar, resolver problemas y tomar decisiones de cualquier tema.

En la mayoría de los currículos educativos en todos los niveles se han incorporado materias de investigación y estadística, como una alternativa a la exigencia del mercado laboral y desarrollo de conocimientos relacionados al procesamiento de información cuantitativa, pero limitada por el tiempo disponible para el aprendizaje y extensos contenidos. La estadística fue inicialmente incorporada a los curriculum de matemática en distintos niveles educativos, por esa razón la definían como una rama de la matemática, y en los años noventa surgieron los términos en inglés *statistical literacy* (alfabetización estadística), *statistical reasoning* (razonamiento estadístico) y *statistical thinking* (pensamiento estadístico) promovidos por Wild y Pfannkuch (1999).

Estos términos son identificados a un nivel cognitivo, colocando a la materia en un eje transversal dentro de todo el proceso de enseñanza aprendizaje, pero se tiende a confundirlos, en la actualidad el enfoque está en el pensamiento estadístico que es un proceso complejo donde se analiza y comprende la información de una investigación y cómo se dispondrá de los datos, esto genera el pensamiento crítico y la toma de decisiones a partir de la evaluación de la información disponible (Garfield, 1997, como citó Estrella, 2017; Gorina & Alonso, 2014; Ramos, 2019).

El pensamiento estadístico se describe como el grado de comprensión

cognitivo de los procesos “en términos de interpretación, análisis, evaluación e inferencia que pueden explicarse según la evidencia, conceptos, métodos, criterios y contexto que se tomaron en consideración para establecerlo” (Facione, 2007; Behar, 2018). Al dividirlo en sus distintas dimensiones, se tiene lo siguiente: a) trasnumeración, b) variación estadística, c) razonamiento estadístico y d) integración estadística, cada una de ellas evalúa la capacidad de los individuos en dominar estrategias de análisis de información para la toma de decisiones, dependen una de la otra para la resolución de problema y toma de decisiones.

La primera dimensión está compuesta por la trasnumeración y la variación estadística; la primera posibilita la transformación de datos a través de gráficas y tablas, y con la segunda se logran comprender la incertidumbre al realizar estimaciones y comparaciones. El razonamiento estadístico hace referencia a modelos estadísticos para simplificación de datos con el único propósito de comprender un fenómeno o problema y la integración estadística es la asociación que se realiza de la estadística con el entorno de la situación, mostrando su alcance y limitaciones con el mundo real.

La definición de razonamiento, es posible establecerla como un proceso cognitivo de todo ser humano donde piensa, reflexiona y llega a una conclusión (Real Academia Española, s.f., definición 2), al formar un constructo con la estadística esos pensamientos donde se transforma la información estadística infieren y toma una decisión, aunque no es posible definirlo con precisión porque sigue transformándose.

Los primeros autores en mencionarlo fueron Wild y Pfannkuch (1999) a través de su modelo dividido en cuatro dimensiones (ciclo investigativo, tipos de pensamiento, ciclo interrogativo y disposiciones) que describe como utilizan su pensamiento las personas para tomar decisiones, a través de este modelo Batanero (2004) menciona que el pensamiento estadístico tiene cinco componentes, donde el más importante es el razonamiento con modelos estadísticos. Riascos (2016) concluye en su investigación que es un proceso mental que le permite al ser humano a partir de premisas, con ayuda de técnicas y teorías estadísticas simplificar la situación y llegar a la solución de un problema.

Muchos investigadores coinciden que los individuos que aplican el razonamiento estadístico requieren comprender los conceptos básicos de la materia, poseer habilidades cognitivas relacionadas con el pensamiento crítico, el establecimiento de procedimientos estadísticos y la interpretación de resultados desde el contexto del fenómeno que se analiza, así mismo también se dividen en: a) razonamiento de la variabilidad y distribuciones y b) razonamiento inferencial informal, permitiéndoles tomar decisiones controlando la incertidumbre que genera el manejo de datos. (Gaviria-Bedoya et al., 2022).

El objetivo del presente artículo es evaluar el razonamiento estadístico de los estudiantes de la Facultad de Ingeniería de una universidad privada de la región metropolitana, registrando sus aciertos y errores para luego reorientar la práctica docente y enriquecer el proceso de enseñanza-aprendizaje del curso de Estadística. De acuerdo con Behar (2018) el razonamiento estadístico se adquiere transversalmente y debe dominar cada una de las dimensiones para poder integrarlo adecuadamente para la toma de decisiones.

Materiales y métodos

El estudio se realizó con un enfoque cuantitativo, con un diseño no experimental del tipo transversal correlacional. La población absoluta fue de 187 estudiantes y los datos se obtuvieron por medio de la técnica de la encuesta. La muestra está compuesta por estudiantes hombres y mujeres inscritos en el curso de Estadística 1 de la Facultad de Ingeniería de la universidad privada de la región metropolitana de la ciudad de Guatemala y con asistencia regular mayor al 80%, con el curso desarrollándose de manera virtual.

Se estimó una muestra probabilística de un tamaño igual a 131, por medio de la aplicación de STATS®. La selección fue de manera aleatoria y voluntaria, para poder hacer el análisis de la relación de las variables principales. Se validó la participación de 67 estudiantes, el 18% mujeres y el 82% hombres, que tienen entre 19 a 26 años (promedio de 24 años) y los que fueron evaluados

por medio de una técnica de prueba objetiva diseñada por medio de un cuestionario conformado por 20 ítems relacionados con el pensamiento estadístico y sus distintas dimensiones, que tuvo una validez y concordancia por expertos (4) y con un nivel alto de 0.914 y desviación estándar de 0.034.

Inicialmente para la recolección de datos se realizaron tres sesiones virtuales distintas, una por cada sede seleccionada dentro de la región. Estas sirvieron para dar instrucciones y resolver dudas relacionadas con el cuestionario, luego se suministró el enlace del instrumento en línea a través de una plataforma gratuita de Google Formularios, por medio de los correos institucionales de los estudiantes. Los datos obtenidos fueron procesados en Excel v.2302 de Microsoft 365, a través de un análisis univariado de las variables y dándoles un tratamiento de estadística descriptiva e inferencial.

Resultados

Los conocimientos previos del razonamiento estadístico son la capacidad de pensamiento de trasnumeración y variabilidad, la muestra evidenció la capacidad de identificar como se deben transformar datos y para facilitar su comprensión llevarlos a un modo gráfico.

Tabla 1

Trasnumeración y variabilidad

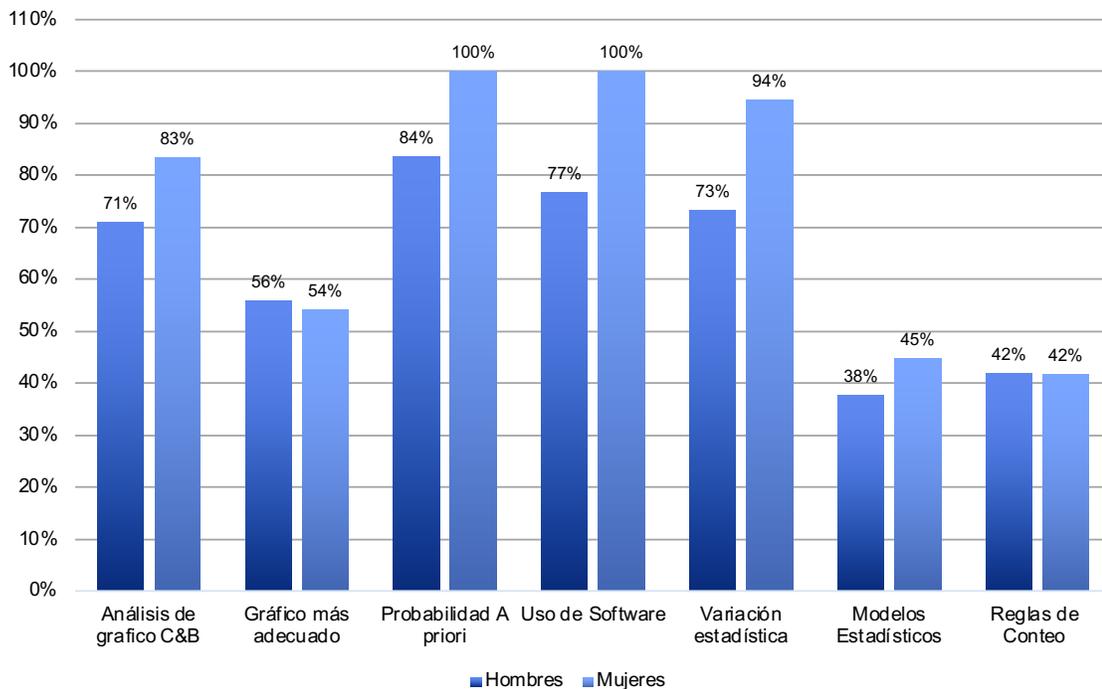
Aspecto	Ítems	Correctos (%)	Incorrectos (%)
Análisis gráfica cajas y bigotes		73	27
Gráfico más adecuado		56	44
Probabilidad A Priori		87	13
Uso de Software		60	40
Interpretación probabilidades A Priori		77	23
Modelos de cálculo de probabilidades		39	61
Reglas de conteo		42	58
Total		58.3	41.7

Nota. Porcentaje de aciertos y desaciertos de cuestionamientos relacionados a la capacidad de trasnumeración y variabilidad estadística de estudiantes de Facultad de Ingeniería de una universidad privada región metropolitana, IV ciclo 2022.

A el 73% se le facilitó el gráfico de cajas y bigotes, sin embargo, solo el 56% identificaron el uso adecuado de grafico de acuerdo con el contexto estudiado, el 87% estableció la probabilidad *a priori* de un conjunto de datos, el 77% tuvo la habilidad de realizar una adecuada interpretación, mientras que el 60% identificó sin problema las instrucciones de uso de software como herramienta de apoyo. Al adentrarse en los procesos de comprensión de variabilidad los individuos estudiados el 39% demostró su aptitud en el uso de modelos de distribución de probabilidad y 42% acertaron para resolver problemas aplicando las reglas de conteo. Al analizar todos los factores anteriores, los estudiantes alcanzaron con éxito el 58.3%, esto indica que se tiene una oportunidad de crecimiento del 41.7%.

Figura 1

Trasnumeración y variabilidad - Efectividad por género



Nota. Porcentaje de aciertos y desaciertos de cuestionamientos relacionados a la capacidad de trasnumeración y variabilidad estadística de estudiantes por género de Facultad de Ingeniería de una universidad privada región metropolitana, IV ciclo 2022.

Al comparar los resultados por género en la figura 1, ambos géneros tienen resultados mayores al 70% de respuestas correctas en análisis del gráfico de caja y bigotes, estimación de probabilidades a priori, uso de software y variación estadística, pero las mujeres siempre superando entre un 12% a 23% a los hombres, en el único aspecto que los hombres superaron a las mujeres en un 2% es en la identificación del uso adecuado de gráfico de acuerdo con el contexto estudiado, mientras que al aplicar solución de problemas por reglas de conteo tienen igualdad de conocimientos y las mujeres son un 7% más eficaces para la aplicación de modelos estadísticos. En general las estudiantes tuvieron un 64% de respuestas correctas y los hombres un 45%.

Tabla 2*Razonamiento estadístico*

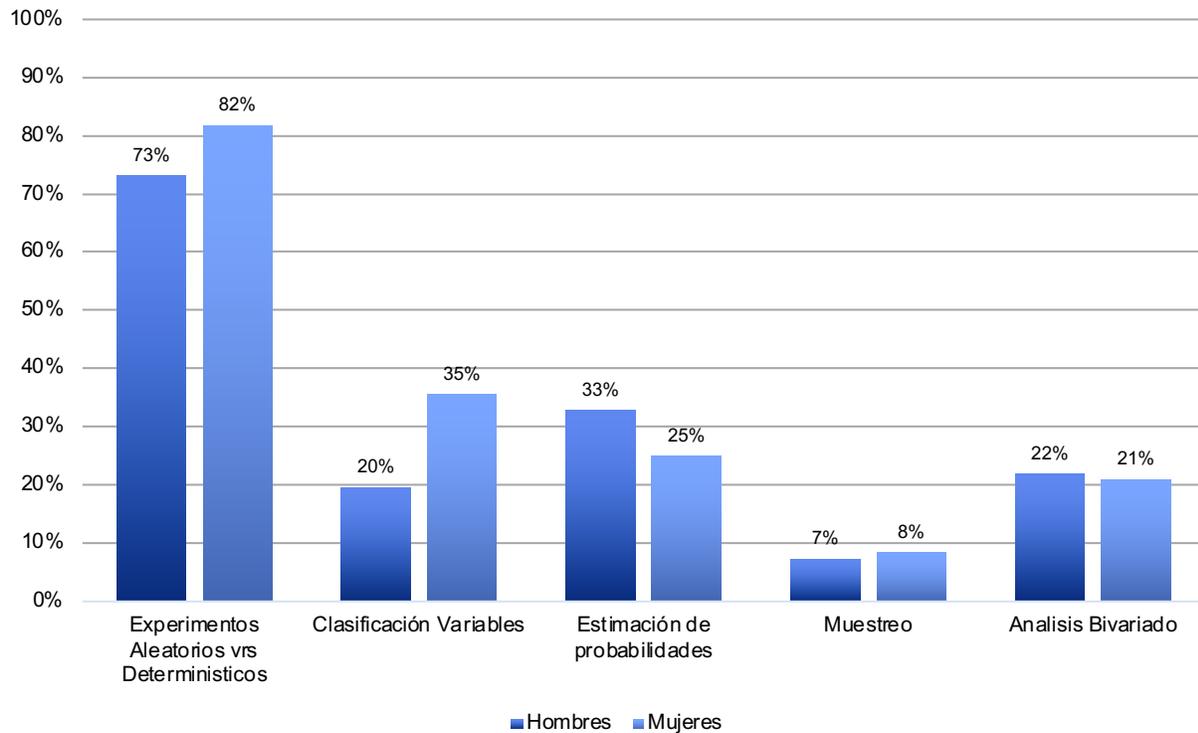
Aspecto	Ítems	Correctos (%)	Parcialmente correctos (%)	Incorrectos (%)
	Experimentos determinísticos vrs. Aleatorios	75	--	25
	Variables Aleatorias	22	43	35
	Estimación de probabilidades	31	--	69
	Muestreo	8	40	52
	Análisis bivariado	22	12	66
Total		51	13	36

Nota. Porcentaje de aciertos y desaciertos de cuestionamientos relacionados al razonamiento estadístico de estudiantes de Facultad de Ingeniería de una universidad privada región metropolitana, IV ciclo 2022.

Según la tabla 2, la muestra logró un 51% de aciertos en promedio en las actividades relacionadas al razonamiento estadístico, 13% lo logró parcialmente y el resto no fue capaz de entender la aplicación de las técnicas relacionadas con el tema. La fortaleza principal del grupo fue su capacidad de diferenciar entre experimentos determinísticos y aleatorios, mientras que presentan dificultades al identificar los distintos tipos de variables aleatorias, el 22% cumplieron con éxito y parcialmente 43%. Se constató como capacidades poco desarrolladas la aplicación de técnicas de estimación de probabilidades con 31%, el muestreo 8% y análisis bivariado 22%, aunque estos dos últimos también se encuentran parcialmente desarrollados en un 40% y 12% respectivamente.

Figura 2

Razonamiento estadístico por género



Nota. Porcentaje de aciertos y desaciertos de cuestionamientos relacionados al razonamiento estadístico de estudiantes por género de Facultad de Ingeniería de una universidad privada región metropolitana, IV ciclo 2022.

En la dimensión de razonamiento por género, los hombres superaron en un 8% a las mujeres en el aspecto de estimación de probabilidades, sin embargo, ambos grupos tienen un nivel poco desarrollado. Las mujeres superaron a los hombres en los demás apartados, siendo el margen mayor la clasificación de variables aleatorias 15%, seguido por la fortaleza del grupo la diferenciación de experimentos determinísticos y aleatorios 11%, y similar comportamiento en la estimación de probabilidades y análisis bivariados. El razonamiento estadístico de las mujeres en su totalidad es del 57% y de los hombres del 50%.

Discusión

La trasnumeración es un conjunto de acciones y esfuerzos que permiten a un individuo transformar y representar un grupo de datos para su fácil comprensión, y la variación es la presencia de la incertidumbre y activa el proceso cognitivo para explicarla y surgen al tratar los datos, y si los individuos no tienen un nivel bueno de estas capacidades puede provocar un impacto negativo que no le permita desarrollar un adecuado análisis y solución de problemas (Behar, 2018).

Los estudiantes demuestran en la mayoría de los aspectos una capacidad de nivel bueno, el área a reforzar es la elección correcta del tipo de gráfico donde se tienen el 56% de preguntas correctas, evidenciando dificultad para el entendimiento claro y preciso para interpretación de comportamiento de un grupo de datos. En los aspectos de variabilidad al aplicar modelos de cálculo de probabilidad y reglas de conteo necesitan mejorar ya que solo alcanzaron un 39% y 42% respectivamente, impidiendo llegar a una solución adecuada de los problemas. Las fortalezas y debilidades de trasnumeración y variabilidad en la figura 1, son similares, en la mayoría de las áreas las estudiantes superaron por un pequeño porcentaje a los estudiantes, las dificultades no pueden implicarse al género, por lo tanto, las adecuaciones que se deban realizar dentro del contenido de estudio deben ser en términos generales.

Según los resultados del análisis previo, se comprueba que los estudiantes tienen un poco más del 50% de acierto en el razonamiento estadístico, aunque se les facilita identificar los experimentos determinísticos se les dificulta la clasificación de variables, la aplicación de técnicas de estimación de probabilidades, análisis bivariado y muestreo lo cual provoca que el grupo presente dificultades de comprensión de los escenarios que envuelven los problemas, por lo tanto, no son capaces de tomar decisiones por medio de planteamiento de hipótesis y generar conclusiones validas, afectando el razonamiento estadístico y por ende el pensamiento crítico del futuro profesional.

Esto corresponde a lo manifestado por Mantilla (2019) en su investigación desarrollada en una universidad de Colombia en una prueba inicial identificó que los estudiantes tenían dificultad en

identificar aquellos elementos esenciales en la transformación de datos y que no les permitían desarrollar afirmaciones y juicios para generar conclusiones razonables y la poca habilidad de observación y credibilidad generando dificultades para generar conclusiones. Ossa (2017) en su investigación de una universidad en Chile una escala de razonamiento probabilístico con una confiabilidad cuestionable. Ambos autores recomendaron el desarrollo de las habilidades relacionadas con la trasnumeración, variabilidad y razonamiento son decisivas para la mejora del pensamiento estadístico.

Conclusión

Los estudiantes de Ingeniería poseen un nivel bueno de trasnumeración, ya que son capaces de procesar la información proporcionada y traducir esos datos en una tabla o grafica para facilitar su comprensión. Sin embargo, tienen deficiencias al elegir el gráfico adecuado para el fenómeno analizado, y en los aspectos de dimensión de la variabilidad necesita mejorar porque la capacidad para identificar los modelos de cálculo de probabilidades y reglas de conteo esta poco desarrollada, esto indica que es fácil para ellos predecir, comparar o entender el contexto de un fenómeno. La habilidad de razonamiento estadístico es deficiente, aunque su fortaleza es distinguir entre fenómenos determinísticos y aleatorios, se les dificulta la clasificación de variables, aplicar modelos estadísticos para la simplificación y resolución de problemas, por lo que necesitan mejorar. Representando un mayor obstáculo para los estudiantes está el establecer técnicas de muestreo e interpretaciones estadísticas, provocando que el proceso de simplificación de datos y comprensión de la información no permita generar conclusiones válidas de solución, y hay que aclarar que la muestra evidenció que las mujeres estudiantes en algunos aspectos están más avanzadas, pero tienen las mismas dificultades que sus pares masculinos.

Es de mayor importancia desarrollar el razonamiento estadístico en los estudiantes de ingeniería, ya que se desempeñarán profesionalmente en una sociedad que maneja grandes volúmenes de datos e información, así como incorporar a los contenidos el manejo de herramientas de software que agilice los procesos de toma de decisiones y que estas sean razonadas y acorde al contexto del problema o situación.

Referencias

- Batanero, C. (2004). Los Retos de la cultura estadística. *Yupana*, 1(1), 27–37. <https://doi.org/10.14409/yu.v1i1.238>
- Behar, R. (2018). Importancia del Contexto en la formación del Pensamiento y la Cultura estadística. *Memorias del III encuentro colombiano de educación estocástica*, pp. 85-110. <http://funes.uniandes.edu.co/12934/1/Behar2018Importancia.pdf>
- Behar, R. & Grima, P. (2004). La estadística en la educación superior ¿Formamos pensamiento estadístico? *Ingeniería y competitividad*, 5(2), 84-90. <http://bit.ly/3FjmGpp>
- Estrella, S. (2017). Enseñar estadística para alfabetizar estadísticamente y desarrollar el pensamiento estadístico. En A. Salcedo (comp.), *Alternativas pedagógicas para la educación matemática del Siglo XXI* (pp. 173-194). Centro de Investigaciones Educativas. <https://bit.ly/3JDGuVz>
- Facione, P. (2007). Pensamiento Crítico, ¿Qué es y por qué es importante? *Insight Assessment*, 23-56. <https://bit.ly/3VmrUaY>
- Gaviria-Bedoya, J., González-Gómez, D. y Villa-Ochoa, J. (2022). Revisión de literatura semisistemática sobre el razonamiento estadístico. En J. Echeverri y M. Castellanos (Comp.), *Investigación doctoral en educación: propuestas, diálogos y difusión* (pp. 298-316). Editorial Universidad Pontificia Bolivariana. <http://doi.org/10.18566/978-628-500-079-9>
- Gil Flores, J. (2003). La estadística en la investigación educativa. *Revista de Investigación Educativa*, 21(1), 231-248. <https://revistas.um.es/rie/article/view/99191>
- Gorina, A. y Alonzo, I. (2014). Un Sistema de Procedimientos Didácticos para Potenciar la Formación del Pensamiento Estadístico en el Nivel Universitario. *Revista Órbita Pedagógica*, 1(2), 41-52. <https://bit.ly/427lZZm>

- ManpowerGroup (2022) *Encuesta de expectativas de empleo* Manpower Group México. <http://bit.ly/3TaUFX0>
- Mantilla, M. I. (2019). *El pensamiento crítico en la enseñanza de la estadística*. [Tesis de maestría, Universidad Autónoma de Bucaramanga]. <https://bit.ly/3JKBS07>
- Organización Internacional de Normalización. (2015). *Sistemas de gestión de Calidad - Requisitos*. <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:9001:ed-5:v1:es>
- Ossa, C. (2017). *Impacto de un programa de pensamiento crítico en habilidades de indagación y pensamiento probabilístico en estudiantes de pedagogía*. [Tesis doctoral, Universidad Concepción]. Repositorio institucional de la Universidad Concepción. <http://repositorio.udec.cl/jspui/handle/11594/2514>
- PageGroup. (2020). *Habilidades 360, América Latina 2020*. <http://bit.ly/3JwEOyL>
- Ramos, L. (2019). La educación estadística en el nivel universitario: retos y oportunidades. *Revista digital de investigación en docencia universitaria*, 13(2), 67-82. <http://doi.org/10.19083/ridu.2019.1081>
- Real Academia Española (s.f.). Razonamiento. *En Diccionario de la lengua española*. Recuperado el 20 de marzo del 2023, de <https://dle.rae.es/razonamiento>
- Riascos, Y. (2016). *Razonamiento estadístico y otros conceptos relacionados*. Encuentro colombiano de educación estocástica. <https://bit.ly/3NyGWYW>
- STATSTM (1997). Decision Analyst, Inc. (1.0.23) [Aplicación móvil] Apple App Store. <https://apps.apple.com/us/app/id1513218922>
- Wild, C. J. & Pfannkuch, M. (1999). Statistical Thinking in Empirical Enquiry. *International Statistical Review*, 67(3), 223-265. <https://bit.ly/3QbGsGZ>

Sobre la autora

Claudia María Salguero Velásquez, Estudiante de la Maestría en Docencia Universitaria de la Universidad de San Carlos, con Licenciatura de Ingeniera Industrial egresada de la Universidad de San Carlos de Guatemala, con más de 25 años de experiencia laboral y apasionada por la Calidad, 8 años como docente universitaria del curso de Estadística para estudiantes de la carrera de Ingeniería en Sistemas.

Financiamiento de la investigación

Con recursos propios.

Declaración de intereses

Declara no tener ningún conflicto de intereses, que puedan haber influido en los resultados obtenidos o las interpretaciones propuestas.

Declaración de consentimiento informado

El estudio se realizó respetando el Código de ética y buenas prácticas editoriales de publicación.

Derechos de uso

Copyright© 2023 por Claudia María Salguero Velásquez.

Este texto está protegido por la [Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



Usted es libre para compartir, copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato y adaptar el documento, remezclar, transformar y crear a partir del material para cualquier propósito, incluso comercialmente, siempre que cumpla la condición de atribución: usted debe reconocer el crédito de una obra de manera adecuada, proporcionar un enlace a la licencia, e indicar si se han realizado cambios. Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que tiene el apoyo del licenciante o lo recibe por el uso que hace.