

DESARROLLO DE HABILIDADES ESTADÍSTICAS EN ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS MEDIANTE UNA ESTRATEGIA DIDÁCTICA CONTEXTUALIZADA

Issac Aviña Camacho, Universidad Autónoma de Baja California, México

Resumen

El presente documento aborda el desarrollo de tres habilidades estadísticas clave: alfabetización, razonamiento y pensamiento estadístico, mediante la implementación de una estrategia didáctica centrada en el análisis de hábitos personales en un curso de estadística. Este estudio, de carácter exploratorio con enfoque mixto, incluyó el diseño y aplicación de un instrumento validado para evaluar el nivel de adquisición de dichas habilidades en 19 estudiantes universitarios. Los resultados muestran avances significativos, particularmente en el pensamiento estadístico, así como una actitud más favorable hacia la estadística. Se concluye que la estrategia didáctica favorece el aprendizaje significativo, promueve la reflexión crítica y fortalece la vinculación entre la estadística y la vida personal del estudiante, contribuyendo al desarrollo de una competencia estadística integral.

Palabras clave: alfabetización estadística, razonamiento estadístico, pensamiento estadístico, educación superior, estrategia didáctica.

Developing university students' statistical skills through a context-based didactic strategy

Abstract

This paper addresses the development of three key statistical skills: literacy, reasoning, and statistical thinking, through the implementation of a teaching strategy focused on the analysis of personal habits in a statistics course. This exploratory study with a mixed approach included the design and application of a validated instrument to assess the level of acquisition of these skills in 19 university students. The results show significant progress, particularly in statistical thinking, as well as a more favorable attitude toward statistics. It is concluded that the teaching strategy promotes meaningful learning, encourages critical reflection, and strengthens the link between statistics and students' personal lives, contributing to the development of comprehensive statistical competence.

Keywords: statistical literacy, statistical reasoning, statistical thinking, higher education, didactic strategy.

INTRODUCCIÓN

En un mundo globalizado con un acceso cada vez mayor a la información a través del Internet, se requiere de ciudadanos capacitados en el análisis e interpretación de los datos que le son presentados en tablas, gráficos o términos estadísticos. Es decir, es necesario contar con una competencia estadística adecuada para valorar críticamente la información disponible y, de este modo, tomar decisiones basadas en datos. De acuerdo con Casals, et al. (2025), la competencia estadística permite desarrollar capacidades relacionadas con la toma de decisiones fundamentadas en evidencia, la alfabetización de datos y el pensamiento crítico.

Es importante resaltar que, desde la década de 1990, la educación estadística ha estado centrada en el desarrollo de tres habilidades: la alfabetización, el razonamiento y el pensamiento estadístico (Chance, 2002; Gal, 2002; Garfield, 2002; Ben-Zvi y Gardfield, 2008), los cuales permiten describir y generalizar fenómenos observados en la vida cotidiana. Por lo tanto, su desarrollo es cada vez más relevante en un contexto donde las competencias en estadística y la cultura de datos están en auge (Engel, 2019; González-Lozano y Aravena-Domich, 2023).

En la actualidad, la estadística se ha consolidado como un elemento fundamental en la formación académica y profesional de las personas, logrando así una mayor presencia en los planes de estudio de diversos países y propiciando un aumento significativo en la producción científica y eventos dedicados a su enseñanza y aprendizaje (García-García, 2021).

Sin embargo, la estadística enseñada en las aulas universitarias continúa centrada en aspectos procedimentales (fórmulas), a través del uso de herramientas tecnológicas y paqueterías estadísticas, sin un reforzamiento profundo de conceptos teóricos que permiten la adquisición de las habilidades estadísticas (Brown y Kass, 2009; Azcárate y Cardeñoso, 2011). Incluso, Tu y Snyder (2017) expresan que los cursos de estadística presentan una carencia en la generación del razonamiento y el pensamiento estadístico en los estudiantes. Lo anterior evidencia que la estadística impartida en el salón de clase enfrenta el reto de generar espacios de aprendizaje más activos y colaborativos que resulten en una aplicación en la vida cotidiana de los estudiantes. De esta manera es posible demostrar que la estadística es significativa más allá del aula (León, 2020).

Para lograr esta significancia, León (2021) menciona que la enseñanza de la estadística debe enfocarse en la resolución de problemas contextualizados y en la implementación de metodologías activas como el aprendizaje basado en investigación y el aprendizaje basado en proyectos. Además, dado que la estadística surge como respuesta a las demandas culturales y a las necesidades inherentes del ser humano, su enseñanza no debe desvincularse de la experiencia y la condición humana (Zapata-Cardona, 2016).

A partir de lo anterior, el presente documento tiene como propósito evaluar el nivel de adquisición de la competencia estadística a través de las habilidades de alfabetización estadística (AE), razonamiento estadístico (RE) y pensamiento estadístico (PE) en un grupo de estudiantes universitarios, después de la implementación de una estrategia didáctica en una clase de Estadística Descriptiva a través de un instrumento de evaluación validado.

HABILIDADES ESTADÍSTICAS

Como bien se expresó con anterioridad, la educación estadística busca fomentar en los estudiantes la alfabetización estadística, el razonamiento estadístico y el pensamiento

estadístico. En esta sección, se presentan diversas definiciones de cada uno de estas habilidades, con la intención de ofrecer una mayor claridad sobre ellas.

Alfabetización estadística

La alfabetización estadística (AE) se define como la habilidad que tienen las personas para interpretar, valorar críticamente y comunicar mensajes o información estadística. Esta implica no solo el conocimiento factual y las habilidades tanto formales como informales, sino también las creencias y actitudes que mantienen hacia la estadística (Gal, 2002). Garfield et al. (2003) proponen otra definición que hace referencia a los conceptos básicos, vocabulario y simbología necesarios para discernir la información o resultados de una investigación.

De acuerdo con Martadiputra (2010), la AE incluye el razonamiento de datos, la comprensión de conceptos estadísticos básicos, la recolección y el procesamiento de datos en términos descriptivos, la capacidad básica para traducir datos y la habilidad de comunicar resultados. En pocas palabras, el estudiante debe identificar, describir, traducir, interpretar y leer estadística (delMas, 2002).

Para considerar que una persona posee una AE, esta debe contar con cinco elementos: conocimiento matemático, conocimiento estadístico, conocimiento del contexto, alfabetización general y actitud crítica (Gal, 2004). Para que la enseñanza de la estadística promueva eficazmente la AE en el salón de clase, se requiere de profesorado capacitado que, además de conocer el qué y cómo de los contenidos, reconozca la naturaleza estadística de lo que enseña (Alsina et al., 2020).

Según Casals, et al. (2025), sin una AE las personas son más susceptibles a ser manipuladas en distintos contextos, como el económico, mediático y social. Por ello, es necesario fomentarla en las aulas con el fin de formar ciudadanos más informados y menos propensos a los engaños. Estos mismos autores expresan que, promueve la AE, las consecuencias pueden reflejarse a nivel individual, colectivo y en el poder público.

Razonamiento estadístico

De acuerdo con Ben-Zvi y Garfield (2004), el razonamiento estadístico (RE) es la manera en que las personas razonan con ideas estadísticas, dándole sentido a los datos presentados. Implica interpretar información de manera lógica, comprender relaciones entre conceptos estadísticos (distribución, muestreo, incertidumbre, aleatoriedad), analizar patrones y combinar la idea de azar con la evidencia observada. Es decir, los estudiantes son capaces de deducir y explicar el porqué de la aplicación de la estadística.

Aunado a esto, Martínez-Borrayo y Mayoral-Gutiérrez (2025) expresan que el RE se relaciona con la habilidad de comprender las razones detrás de la generación de ciertos datos y de sustentar conclusiones a partir de ellos; en esencia, consiste en otorgar significado a los resultados estadísticos. En esta habilidad, la explicación y la justificación representan elementos fundamentales. Para ello, es primordial fomentar un entorno de investigación que permita al estudiante reflexionar sobre su propio aprendizaje y analizar la información estadística en colaboración con sus compañeros, promoviendo el pensamiento crítico y el diálogo constructivo (Verástegui et al., 2024).

Algunas estrategias que pueden implementarse en el aula para el fomento del RE, propuestas por Ben-Zvi (2011), son las siguientes:

- 1) Enfocar el aprendizaje en la comprensión profunda de conceptos estadísticos fundamentales, de manera que resulten motivadores y orienten el aprendizaje del estudiantado.

- 2) Utilizar datos reales y relevantes que involucren a los estudiantes en la formulación de conjeturas, realización de inferencias, la toma de decisiones y la evaluación de la información.
- 3) Implementar actividades colaborativas de investigación en el aula, promoviendo la interacción y el análisis conjunto de datos.
- 4) Integrar herramientas tecnológicas como computadoras, calculadoras gráficas, internet y software estadístico, para permitir una exploración interactiva de datos y la verificación de conjeturas.
- 5) Establecer normas de aula que favorezcan el discurso estadístico, fomentando el uso de argumentos basados en ideas significativas.
- 6) Aplicar métodos de evaluación alternativos, más allá de exámenes tradicionales, como proyectos, análisis de información y otras estrategias que permitan valorar el desarrollo del aprendizaje estadístico de forma más integral.

Pensamiento estadístico

El pensamiento estadístico (PE) se refiere cuando se comprende el porqué y el cómo de las investigaciones estadísticas; es decir, surge al cuestionar y criticar los modelos existentes con la intención de abordar de una mejor manera los problemas reales (Su y Marchant, 2021). Con un PE se generan preguntas, se recolectan datos y se seleccionan análisis adecuados para responderlas. Asimismo, se formulan juicios de valor y se evalúan resultados con el uso de técnicas y herramientas estadísticas. Todo ello fomenta una mayor reflexión y apropiación de la estadística, lo que permite alcanzar una comprensión integral de la investigación (Del Callejo et al, 2020).

El desarrollo de un PE requiere de cinco elementos fundamentales: 1) el reconocimiento de la necesidad de los datos, es decir, comprender que la toma de decisiones informada requiere de evidencia empírica, 2) la percepción de la variación, el cual implica identificar y valorar la diversidad que existe en los datos, 3) el razonamiento con modelos estadísticos, lo cual supone utilizar representaciones para explicar fenómenos y hacer predicciones, 4) la integración de lo estadístico y lo contextual, es decir, interpretar los datos considerando el entorno en el que se generan y finalmente 5) la transnumeración, siendo entendida como la habilidad para transformar, reorganizar y representar los datos de distintas manera para su análisis y comprensión (Pfannkuch y Wild, 2004).

De acuerdo con Martínez-Borrado y Mayoral-Gutiérrez (2025), el PE implica la habilidad de incorporar el contexto en el diseño de investigaciones y en la formulación de conclusiones, con el fin de comprender el proceso estadístico completo: desde la elaboración de preguntas hasta la validación de supuestos. Quien posee un PE debe ser capaz de analizar críticamente y evaluar los resultados de problemas o estudios que utilicen métodos estadísticos.

ESTRATEGIA DIDÁCTICA

La estrategia didáctica propuesta integra datos personales y actividades vinculadas con la vida cotidiana de los estudiantes, con el propósito de generar una experiencia de aprendizaje relevante y enriquecedora. Esta propuesta está influenciada por el ciclo de investigación planteado por Wild y Pfannkuch (1999), conformado por cinco fases: Problema, Plan, Datos, Análisis y Conclusiones. En cada una de estas fases se reflejan las tres habilidades estadísticas de interés en este estudio. Por ejemplo, en la fase Plan, donde se diseña el procedimiento para la recolección de datos, la AE posibilita reconocer y utilizar de manera adecuada el vocabulario y los conceptos necesarios para expresar el

plan; el RE permite comprender y justificar la lógica de dichas elecciones; y el PE favorece la integración del contexto y la selección de métodos apropiados.

Como puede observarse, para el desarrollo de esta estrategia resulta fundamental el rol del profesorado, particularmente en lo referente a su formación en competencias estadísticas. De no contar con dicha preparación, la coherencia, profundidad y alineación de los contenidos impartidos podrían verse comprometidas. Esto limitaría el desarrollo integral de las habilidades de alfabetización, razonamiento y pensamiento estadístico en el estudiantado (Hernández et al, 2013).

La estrategia propuesta se desarrolla en cuatro momentos, dentro de las cuales se integran las cinco fases de Wild y Pfannkuch: selección del hábito personal (Problema y Plan), recolección de datos (Datos), análisis estadístico (Análisis) y reflexión-acción (Conclusiones). En cada una de estas etapas, tanto el profesorado como el estudiantado desarrolla distintas acciones, y se busca el fomento de las habilidades estadísticas (Figura 1).



Figura 1. Etapas de la propuesta didáctica (elaboración propia)

Mientras se lleva a cabo esta estrategia didáctica, el profesor imparte clases de manera regular, abordando los contenidos estadísticos establecidos en el programa de unidad de aprendizaje, los cuales constituyen el fundamento teórico y práctico contemplado en esta estrategia. A continuación, se detalla de manera general las acciones realizadas en los cuatro momentos:

- Selección del hábito personal: En las primeras semanas del curso, el docente proporciona un listado de hábitos personales entre los cuales los estudiantes deben elegir uno para registrar datos diariamente durante un periodo de entre 30 y 50 días. Algunas de las opciones incluyen horas de sueño, tiempo dedicado al estudio o al ejercicio, gasto de dinero o tiempo invertido en redes sociales. Además, se ofrece la posibilidad de que el estudiante proponga otro hábito distinto si ninguno de los sugeridos resulta de su interés. Lo importante es obtener datos cuantitativos con variabilidad.
- Recolección de datos: En esta etapa se proporciona a cada estudiante un formato específico para el registro manual de los datos relacionados con el hábito personal

elegido. El formato contempla un calendario con recuadros que abarcan el periodo establecido para la estrategia y un espacio destinado a las firmas semanales del docente, quien revisará el progreso una vez por semana. Asimismo, se subraya la importancia de actuar con integridad, haciendo énfasis en la necesidad de evitar la alteración de los datos recolectados, además de registrar conscientemente cada uno de ellos.

- Análisis estadístico: Al concluir el periodo de registro, los estudiantes organizan, analizan, procesan y presentan los datos aplicando los contenidos estadísticos abordados en clase. Como parte del cierre, cada estudiante elabora una infografía para mostrar sus resultados al grupo. Esta presentación da lugar a una reflexión colectiva en torno a los resultados e interpretaciones de los datos, las dificultades encontradas durante el registro, así como a los sentimientos y actitudes surgidos en el proceso. Posteriormente, se realiza una comparación entre los datos individuales y los de otros compañeros que eligieron el mismo hábito, lo cual permite identificar similitudes y diferencias, además de propiciar una discusión enriquecedora basada en las experiencias compartidas.

Finalmente, los estudiantes realizan una búsqueda de estadísticas y artículos científicos relacionados con su hábito personal. El propósito es identificar recomendaciones, causas o consecuencias asociadas al hábito elegido y contrastarlas con los propios resultados, para su evaluación y concientización.

- Reflexión-acción: Con base en el análisis estadístico previo, cada estudiante diseña un plan de acción para mejorar su hábito personal, expresando los resultados que espera alcanzar. Este plan se acompaña de una carta compromiso y de una reflexión en la que evalúa la utilidad de la estadística en su vida diaria y determina su nivel de adquisición de cada una de las habilidades estadísticas.

En resumen, con esta estrategia didáctica incorporada en la clase de Estadística Descriptiva, se busca que los estudiantes desarrollen estas tres habilidades estadísticas (AE, RE y PE). Fortalecerlas durante la etapa escolar permitirá que, en el futuro, los estudiantes estén mejor preparados para entender, interpretar, representar, aplicar y cuestionar información basada en datos estadísticos en cualquier contexto (Aguilar et al., 2021).

METODOLOGÍA E INSTRUMENTO

Esta investigación es un estudio exploratorio de enfoque mixto, ya que busca una primera aproximación al impacto de la estrategia didáctica planteada anteriormente en un grupo de estudiantes, al valorar el nivel de adquisición de las habilidades estadísticas: alfabetización estadística, razonamiento estadístico y pensamiento estadístico. Los participantes son universitarios que cursan la asignatura obligatoria de Estadística Descriptiva en el segundo semestre del tronco común de Pedagogía.

Una vez concluida la aplicación de la estrategia didáctica, se aplicó a los 19 estudiantes un instrumento a través de *Formularios de Google*. Este constaba de 23 ítems divididos entre dos secciones: la primera relacionada con las habilidades estadísticas y la segunda sobre opinión general de la estrategia didáctica. Del total de ítems, 19 fueron preguntas cerradas tipo Likert y el resto (4), preguntas abiertas. Previo a su llenado, se notificó al alumnado el objetivo del formulario y que los resultados serían utilizados solos confines de investigación educativa y mejora de la estrategia didáctica, garantizado en todo momento la confidencialidad.

El instrumento pretendía evaluar el nivel de adquisición de las tres habilidades estadísticas (AE, RE y PE). Para cada una de ellas se diseñaron cinco ítems con la siguiente escala: 1) No lo desarrollé o fue muy superficial, 2) Lo desarrollé parcialmente o con ayuda, 3) Lo desarrollé de forma autónoma y significativa y 4) Lo desarrollé profundamente, reflexioné y puedo aplicarlo en otros contextos. Además, se solicitó calificar del 1 al 10 (siendo 10 excelente) cada componente en cuanto a su nivel de adquisición al concluir la estrategia didáctica. A continuación, se presentan los ítems tipo Likert que evalúan las habilidades estadísticas (Tabla 1).

Tabla 1. *Ítems relacionados con las habilidades estadísticas*

Habilidad	Ítem
Alfabetización estadística (AE)	<p>Me permitió organizar adecuadamente mis datos personales en tablas o gráficos. (AE_1)</p> <p>Me permitió comprender conceptos estadísticos como media, moda, mediana, etc., al analizar mis hábitos. (AE_2)</p> <p>Me permitió interpretar gráficos estadísticos con claridad a partir de la información generada por mis registros. (AE_3)</p> <p>Me permitió utilizar términos y símbolos estadísticos al describir mis resultados. (AE_4)</p> <p>Me permitió mejorar mi actitud hacia la estadística al ver su utilidad en mi vida personal. (AE_5)</p> <p>A partir de lo contestado, ¿cómo calificas tu nivel de adquisición de una alfabetización estadística al concluir la estrategia didáctica? (donde 10 es excelente) (AE_6)</p>
Razonamiento estadístico (RE)	<p>Me permitió explicar claramente el proceso que seguí para recopilar y organizar mis datos. (RE_1)</p> <p>Me permitió interpretar patrones o tendencias en mis hábitos a partir de los datos. (RE_2)</p> <p>Me permitió justificar mis conclusiones con base en el análisis de mis datos. (RE_3)</p> <p>Me permitió detectar errores o inconsistencias al comparar distintos momentos de mi registro. (RE_4)</p> <p>Me permitió reflexionar sobre cómo los datos pueden dar sentido a situaciones personales. (RE_5)</p> <p>A partir de lo contestado, ¿cómo calificas tu nivel de adquisición del razonamiento estadístico al concluir la estrategia didáctica? (donde 10 es excelente) (RE_6)</p>
Pensamiento estadístico (PE)	<p>Me permitió comprender las etapas del proceso de investigación estadística (recopilar, organizar, describir, presentar e inferir) (PE_1)</p> <p>Me permitió darme cuenta de la importancia de recolectar datos confiables y consistentes. (PE_2)</p> <p>Me permitió reconocer la variabilidad en mis hábitos y entender cómo representarla estadísticamente. (PE_3)</p> <p>Me permitió explicar por qué es necesario utilizar datos para comprender conductas personales. (PE_4)</p> <p>Me permitió identificar cómo podría usar esta metodología para analizar otros aspectos de mi vida o entorno. (PE_5)</p> <p>A partir de lo contestado, ¿cómo calificas tu nivel de adquisición del pensamiento estadístico al concluir la estrategia didáctica? (donde 10 es excelente) (PE_6)</p>
Mejoramiento de las tres habilidades	¿Consideras que esta estrategia didáctica permitió mejorar tu alfabetización estadística, razonamiento estadístico y pensamiento estadístico?

Es importante señalar que el instrumento fue creado a partir de las definiciones y elementos relacionados con cada una de las tres habilidades estadísticas. Finalmente, en cuanto a los ítems de preguntas abiertas (4), se preguntó: ¿qué aprendiste de ti mismo a

través de esta estrategia didáctica?, ¿qué complicaciones tuviste al realizar la estrategia didáctica?, ¿qué mejorarías de esta estrategia didáctica? y comentarios adicionales.

Confiabilidad y análisis estadístico del instrumento

En este apartado se describen las dos pruebas de confiabilidad utilizadas en la investigación (Coeficiente de Alfa de Cronbach y Correlación ítem-total corregida), así como los resultados obtenidos de cada habilidad e ítem. Estos procedimientos permitieron evaluar la consistencia interna del instrumento y examinar la relación que existe cada ítem individual y el total de la escala, visualizando su contribución a la medición general. Finalmente, se presenta un análisis estadístico de cada ítem: media aritmética, desviación estándar y valores máximos y mínimos. Estos indicadores muestran las características estadísticas del instrumento de la primera sección del instrumento. Para ello, se utilizó el software *Statistical Packge for the Social Sciences* (SPSS 24) (Tabla 2).

Tabla 2. Características estadísticas de la primera sección del instrumento

Ítem	Promedio	Desv. Est.	Min	Max	r-ITC	Alfa de Cronbach
AE_1	3.16	0.83	1	4	0.57	0.70
AE_2	3.11	0.74	1	4	0.27	
AE_3	3.11	0.66	2	4	0.43	
AE_4	2.89	0.74	2	4	0.74	
AE_5	3.47	0.70	2	4	0.54	
AE_6	7.37	1.26	5	9	N/A	N/A
RE_1	3.21	0.63	2	4	0.73	0.82
RE_2	3.32	0.58	2	4	0.58	
RE_3	3.16	0.69	2	4	0.67	
RE_4	3.26	0.73	2	4	0.42	
RE_5	3.42	0.61	2	4	0.70	
RE_6	7.84	1.21	5	10	N/A	N/A
PE_1	3.37	0.68	2	4	0.84	0.90
PE_2	3.58	0.61	2	4	0.71	
PE_3	3.26	0.73	2	4	0.73	
PE_4	3.37	0.60	2	4	0.69	
PE_5	3.47	0.61	2	4	0.85	
PE_6	8.11	1.41	5	10	N/A	N/A
Global del instrumento						0.92

Con respecto a cada habilidad estadística, se observar que la AE tiene un coeficiente de Alfa de Cronbach de 0.70, lo cual indica una consistencia *aceptable*; el RE obtuvo 0.82, lo que refleja un nivel *bueno* de consistencia; y el PE alcanzó 0.90, mostrando una consistencia interna *excelente*. De manera general, los 15 ítems que evalúan las habilidades estadísticas de este instrumento presentan un valor de 0.92 en el coeficiente de Alfa de Cronbach, por lo que evidencian una consistencia *excelente* entre las tres habilidades estadísticas.

En cuanto a la correlación ítem-total corregida, de los 15 ítems, el 80% (12) tiene un valor superior a 0.50, lo que indica una *muy buena* discriminación; el 16.67% (2) se ubica entre 0.30 y 0.49, considerado *buenas* discriminación; y finalmente, el 8.33% (1) obtuvo un valor entre 0.20 y 0.29, lo que representa un nivel *aceptable* pero susceptible de mejora (AE_2). Este último ítem es candidato a revisar en cuanto a su claridad, pertinencia y posible reformulación.

A partir de estos resultados, se concluye que el instrumento muestra alta confiabilidad interna y buena discriminación ítem por ítem. Es, por tanto, una herramienta válida y confiable para evaluar competencias estadísticas en contextos educativos, con potencial de mejorar en algunos ítems puntuales.

RESULTADOS

Habilidades estadísticas

En esta sección se muestran los resultados obtenidos del instrumento aplicado a los 19 estudiantes que realizaron la estrategia didáctica. Estos se presentan en el orden de aparición del instrumento diseñado. La primera habilidad estadística a analizar es la AE, tomando en cuenta la escala Likert antes mencionada (Tabla 3).

Tabla 3. *Frecuencia y porcentaje de ítems de AE*

Ítem	Alfabetización estadística. La estrategia didáctica...			
	1	2	3	4
Me permitió organizar adecuadamente mis datos personales en tablas o gráficos	1(5.26%)	2(10.53%)	9(47.36%)	7(36.84%)
Me permitió comprender conceptos estadísticos como media, moda, mediana, etc., al analizar mis hábitos.	1(5.26%)	1(5.26%)	12(63.16%)	5(26.32%)
Me permitió interpretar gráficos estadísticos con claridad a partir de la información generada por mis registros.	0	3(15.79%)	11(57.89%)	5(26.32%)
Me permitió utilizar términos y símbolos estadísticos al describir mis resultados.	0	6(31.52%)	9(47.36%)	4(21.05%)
Me permitió mejorar mi actitud hacia la estadística al ver su utilidad en mi vida personal.	0	2(10.53%)	6(31.52%)	11(57.89%)

En cuatro de los cinco los ítems correspondientes a la AE, la mayoría de los estudiantes expresó haber desarrollado esta habilidad de forma autónoma y significativa. Uno de los puntos a resaltar de esta estrategia didáctica es que en poco más de la mitad de los estudiantes (57.89%) se observó un cambio de actitud hacia la estadística, al reconocer su utilidad en aspectos de la vida personal y no solo en el ámbito académico. En todos los ítems, gran parte del grupo se ubicó entre los niveles 3 y 4 de la escala Likert. También se identificó que la competencia para utilizar términos y símbolos estadísticos al describir sus propios resultados fue la que presentó mayores dificultades, ya que por lo menos una tercera parte del grupo requiere adicional para su fortalecimiento.

La segunda habilidad estadística a analizar es el RE, tomando en cuenta la escala Likert antes mencionada (Tabla 4).

Tabla 4. *Frecuencia y porcentaje de ítems de RE*

Ítem	Razonamiento estadístico. La estrategia didáctica...			
	1	2	3	4
Me permitió explicar claramente el proceso que seguí para recopilar y organizar mis datos.	0	2(10.5%)	11(57.9%)	6(31.60%)
Me permitió interpretar patrones o tendencias en mis hábitos a partir de los datos.	0	1(5.3%)	11(57.9%)	7(36.8%)
Me permitió justificar mis conclusiones con base en el análisis de mis datos.	0	3(15.8%)	10(52.6%)	6(31.60%)
Me permitió detectar errores o inconsistencias al comparar distintos momentos de mi registro.	0	3(15.8%)	8(42.1%)	8(42.1%)
Me permitió reflexionar sobre cómo los datos pueden dar sentido a situaciones personales.	0	1(5.3%)	9(47.4%)	9(47.4%)

En los tres primeros ítems de los cinco, la mayoría de los estudiantes manifestó haber desarrollado la habilidad de forma autónoma y significativa. Las competencias para detectar errores en sus registros, así como reflexionar sobre el sentido que tienen los datos, fueron desarrollados entre el 84% y 94% de los participantes de manera autónoma y significativa, e incluso profundamente, con posibilidad de aplicación en otros contextos. En esta habilidad estadística, ningún estudiante reportó un desarrollo nulo o muy superficial. Para la mayoría, la estrategia permitió observar patrones y tendencias en sus propios hábitos personales, así como explicar adecuadamente su proceso de recolección y organización de los datos.

Finalmente, la tercera habilidad estadística a analizar es el PE, tomando en cuenta la escala Likert mencionada en párrafos anteriores (Tabla 5).

Tabla 5. Frecuencia y porcentaje de ítems de PE

Ítem	Pensamiento estadístico. La estrategia didáctica...			
	1	2	3	4
Me permitió comprender las etapas del proceso de investigación estadística (recopilar, organizar, describir, presentar e inferir)	0	2(10.5%)	8(42.1%)	9(47.4%)
Me permitió darme cuenta de la importancia de recolectar datos confiables y consistentes.	0	1(5.3%)	6(31.6%)	12(63.2%)
Me permitió reconocer la variabilidad en mis hábitos y entender cómo representarla estadísticamente.	0	3(15.8%)	8(42.1%)	8(42.1%)
Me permitió explicar por qué es necesario utilizar datos para comprender conductas personales.	0	1(5.3%)	10(52.6%)	8(42.1%)
Me permitió identificar cómo podría usar esta metodología para analizar otros aspectos de mi vida o entorno.	0	1(5.3%)	8(42.1%)	10(52.6%)

Con respecto a esta habilidad, se puede expresar que en cuatro de los cinco ítems la mayoría de los estudiantes alcanzó un desarrollo profundo y con capacidad de aplicación en otros contextos. Ningún estudiante se ubicó en la escala de no desarrollo o desarrollo muy superficial. La competencia menos adquirida fue el reconocimiento de la variabilidad y su representación estadística, mientras que la más desarrollada fue la valoración de la recolección de datos confiables y consistentes.

Opiniones sobre la estrategia didáctica

El instrumento, también incluía una sección sobre la percepción de la estrategia didáctica. La primera pregunta fue: “*¿Qué aprendiste de ti mismo a través de esta estrategia didáctica?*”. La mayoría de las respuestas destacaron la conciencia y mejora de hábitos personales, como: “*Me di cuenta que duermo muy poco en la noche*” y “*Aprendí que debo regular mi uso en las redes sociales y no meterme a ellas si sé que serán una gran distracción*”. Otros comentarios se enfocaron en el desarrollo de habilidades estadísticas, entre los cuales se encuentran: “*Aprendí que no soy mala en estadística, aunque a veces confundo los números*”, “*A que a veces puedo ser buena en matemáticas*” y “*Puedo ser capaz de analizar, comprender y realizar las medidas estadísticas*”. También se mencionaron aspectos relacionados con el autoconocimiento, la organización, el seguimiento, la responsabilidad y el uso de herramientas estadísticas.

La segunda pregunta fue: “*A partir de los resultados obtenidos sobre tu hábito personal, ¿a qué te comprometes y qué acciones de mejora realizarás?*”. Todos los estudiantes reflexionaron sobre sus hábitos personales y plantearon acciones de mejora a corto y

mediano plazo en áreas como administración financiera, sueño y descanso, uso de redes sociales y actividad física. Ejemplos: “*Establecer un mejor horario de sueño y cuidarme a mí misma, tal vez en el futuro analizar más datos personales*” y “*Me comprometo a no seguir demasiado tiempo en redes sociales ya que me puede perjudicar muchas cosas incluyendo mi educación y reemplazarlo por leer, estudiar y hacer tareas*”.

La siguiente pregunta fue: “*¿Qué complicaciones tuviste al realizar esta estrategia didáctica?*”. La mayoría señaló dificultades con el manejo de datos y cálculos, siendo las medidas de dispersión las más complejas. Otros problemas fueron la inconsistencia en el registro de datos diarios (a veces se olvidaba registrar) y fallas en instrumentos de medición (cronómetros, marcapasos, etc.). Finalmente, se reportaron dificultades con la elaboración de gráficas en Excel y su interpretación.

La cuarta pregunta fue: “*¿Qué mejorarías de esta estrategia didáctica?*”. La mayoría de los alumnos propuso mejorar la recolección, constancia y organización de los datos, pues reconocieron que esta etapa es sumamente importante para un buen análisis estadístico. También sugirieron que el docente diseñara un cronograma general de la estrategia y realizará una prueba piloto que les permitiera practica previamente la toma de datos.

La penúltima pregunta fue: “*¿Consideras que esta estrategia didáctica permitió mejorar tu alfabetización estadística, razonamiento estadístico y pensamiento estadístico?*”. El 84.2% (16) estuvo de acuerdo o totalmente de acuerdo, lo que indica una percepción positiva respecto a la contribución de la estrategia a su desarrollo estadístico. Un 10.5% (2) mantuvo su postura neutral, lo que puede reflejar dudas o falta de claridad en los logros alcanzados. Finalmente, el 5.3% (1) manifestó estar totalmente en desacuerdo, lo cual sugiere la necesidad de ajustes o apoyos más personalizados en algunos casos.

CONCLUSIONES

La mayoría de los estudiantes reportó avances en las tres habilidades estadísticas; sin embargo, el pensamiento estadístico fue el mejor puntuado, seguido del razonamiento estadístico y, con menor puntaje, la alfabetización estadística. El resultado obtenido en este estudio es similar a lo reportado por Del Callejo et al. (2020), quienes identificaron que la AE fue la competencia menos desarrollada por sus estudiantes (20%), en comparación con el RE (32.5%) y el PE (40%).

Con la implementación de esta estrategia didáctica, un 89.41% (17) mejoró su actitud hacia la estadística al reconocer su utilidad en aspectos de la vida personal; el 94.8% (18) reflexionó sobre cómo los datos pueden dar sentido a situaciones personales, y el mismo porcentaje señaló que la estrategia les permitió comprender la importancia de recolectar datos confiables y consistentes para el desarrollo de la estadística.

En cuanto a la AE, los hallazgos muestran que, si bien la estrategia didáctica promovió una actitud positiva hacia la estadística en un sector importante del estudiantado, persisten áreas de mejora vinculadas con el uso del lenguaje y la simbología propia de la disciplina. Adquirir esta competencia requiere de tiempo, exposición prolongada y un proceso progresivo que también involucra actitudes, creencias y motivaciones (Gal, 2002; Garfield, 2002 y delMas, 2002). Por lo tanto, pocas horas en el semestre no son suficientes. Sin embargo, un profesorado con competencias estadísticas puede fomentar, al menos, un vocabulario básico entre los estudiantes mientras desarrolla la clase, así como despertar el interés hacia la estadística al mostrar su utilidad en contextos diversos.

Con respecto al RE, los resultados evidencian que se impulsó esta habilidad en la mayoría de los estudiantes, al facilitar la detección de errores, la reflexión sobre el significado de los datos y la identificación de patrones útiles en distintos contextos. No obstante, se

identificaron debilidades en la argumentación y justificación de conclusiones. Esto coincide con lo reportado por Orta y Sánchez (2018), quienes encontraron que casi una tercera parte de los estudiantes de su estudio se ubicaron en un nivel prestructural de razonamiento, es decir, no lograron presentar argumentos sólidos a partir de la información contenida en los datos, o lo hicieron mediante respuestas circulares o imprecisas. De ahí la necesidad de incluir actividades que promuevan la interpretación crítica y la comunicación efectiva de resultados dentro del aula.

En relación al PE, esta habilidad se consolidó en gran parte del grupo, particularmente en lo relativo a la valoración de la recolección confiable y consistente de datos. Sin embargo, persiste la dificultad de comprender y aplicar el concepto de variabilidad. Esta situación reafirma lo señalado por Orta y Sánchez (2018), ya que el concepto de variabilidad es resulta complejo para los estudiantes: en clase suele abordarse mediante fórmulas y números carentes de significado, mientras que la enseñanza tradicional privilegia las medidas de tendencia central y relega las de dispersión. Por ello, al implementar estrategias de este tipo, el profesorado debe enfatizar la importancia de la variabilidad como eje central del PE.

Una de las principales complicaciones expuestas por los estudiantes fue el uso de herramientas digitales como Excel para graficar y calcular. Es importante expresar que la mayoría no tenía conocimientos previos en esta herramienta, algo similar a lo encontrado en otros estudios (Alva y Rodríguez, 2022; Molotla, 2023). Además, el programa de la asignatura no establece que el docente deba capacitar al alumnado en su uso. A pesar de ello, Excel se utiliza como una herramienta estadística en el curso, lo que genera la expectativa de que los estudiantes fortalezcan tal conocimiento. Por tanto, surge la propuesta de crear un curso introductorio de Excel en un periodo intersemestral previo al segundo semestre.

En cuanto al instrumento, este alcanzó un coeficiente de Alfa de Cronbach de 0.92, lo que indica un nivel excelente de consistencia interna. Sin embargo, se detectaron tres ítems a través con valores inferiores a 0.50 en la correlación de ítem-total corregida, lo que sugiere la necesidad de revisar su redacción, pertinencia o reformulación. Para ello, sería recomendable someter el instrumento a un proceso de validación por expertos, con el fin de robustecer su contenido científico.

La estrategia didáctica implementada por un docente puede ser compartida con otros profesores de la misma asignatura para su adopción en la práctica docente, seguido de la aplicación del instrumento y análisis de resultados. A partir de ello, podrían organizarse grupos focales para mejorar la estrategia con base en la experiencia docente. Dado que el rol del profesorado es sumamente importante en el éxito de la estrategia, una limitante potencial es que quienes la apliquen no cuenten con competencias estadísticas (Hernández et al, 2013), lo que podría afectar los resultados.

Finalmente, una vez fortalecida, la estrategia y su instrumento de evaluación podrían aplicarse a una población mayor, que incluya otras carreras universitarias e incluso niveles educativos previos, con el fin de despertar el interés por la estadística y reconocer su utilidad en la vida diaria, al tiempo que se fomenta la alfabetización, el razonamiento y el pensamiento estadístico.

REFERENCIAS

- 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, 1–17. https://doi.org/10.33010/ie_rie_rediech.v12i0.1118
- Alsina, A., Vásquez, C., Muñiz-Rodríguez, L. y Rodríguez-Muñiz, L. J. (2020). ¿Cómo promover la alfabetización estadística y probabilística en contexto? Estrategias y recursos a partir de la COVID-19 para Educación Primaria. *Épsilon-Revista de Educación Matemática*, (104), 99–128. https://thales.cica.es/epsilon_d9/sites/default/files/2023-02/epsilon104_7.pdf
- Alva, F. y Rodríguez, C. E. (2022). *Conocimiento del software Microsoft Excel en estudiantes de secundaria de la institución educativa N° 80517 de Taurija-Pataz, 2021*. [Tesis de licenciatura]. Universidad Católica de Trujillo Benedicto XVI. <https://repositorio.uct.edu.pe/server/api/core/bitstreams/b19bcf75-f548-48a1-bc67-430755409216/content>
- Azcárate, P. y Cardeñoso, J. M. (2011). La enseñanza de la estadística a través de escenarios: implicación en el desarrollo profesional. *BOLEMA: Boletim de Educação Matemática*, 24(40), 789–810. <https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema/article/view/5294>
- Ben-Zvi, D. (2011). Statistical reasoning learning environment. *EM TEIA - Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana*, 2(2), 1–13. <https://periodicos.ufpe.br/revistas/emteia/article/view/2152>
- Ben-Zvi, D., y Garfield, J. (2004). Statistical literacy, reasoning, and thinking: Goals, definitions, and challenges. En D. Ben-Zvi y J. Garfield (Eds.), *The challenge of developing statistical literacy, reasoning and thinking* (pp. 3–15). Springer.
- Ben-Zvi, D., y Garfield, J. (2008). Introducing the emerging discipline of statistics education. *School Science and Mathematics*, 108(8), 355–361. <https://doi.org/10.1111/j.1949-8594.2008.tb17850.x>
- Brown, E. N., y Kass, R. E. (2009). What Is Statistics? *The American Statistician*, 63(2), 105–110. <https://doi.org/10.1198/tast.2009.0019>
- Casals, M., Daunis-i-Estadella, P., Galé, C., Goicoa, T. y Patino, C. (2025). La necesidad de un manifiesto a favor de la alfabetización estadística. *Boletín de Estadística e Investigación Operativa*, 41(1), 5–19. https://www.seio.es/wp-content/uploads/2025/41_1_BEIO_Editorial.pdf
- Chance, B. (2002). Components of statistical thinking and implications for instruction and assessment. *Journal of Statistics Education*, 10(3), 1–14. <https://doi.org/10.1080/10691898.2002.11910677>
- Del Callejo-Canal, D., Canal-Martínez, M. y Hakim-Krayem, M. R. (2020). Desarrollo del pensamiento estadístico en estudiantes de nivel superior a través de una experiencia educativa. *Educación Matemática*, 32(2), 194–216. <https://doi.org/10.24844/EM3202.08>
- DelMas, R. (2002). Statistical literacy, reasoning, and learning: a commentary. *Journal of Statistics Education*, 10(3), 1–11. <https://doi.org/10.1080/10691898.2002.11910679>
- Engel, J. (2019). Cultura estadística y sociedad. En J. M. Contreras, M. M. Gea, M. M. López-Martín, y E. Molina-Portillo (Eds.), *Actas del Tercer Congreso Internacional Virtual de Educación Estadística*. https://www.ugr.es/~fqm126/civeest/ponencias/engel_esp.pdf

- Gal, I. (2002). Adult's statistical literacy: meanings, components, responsibilities. *International Statistical Review*, 70(1), 1–51. <https://iase-web.org/documents/intstatreview/02.Gal.pdf>
- Gal, I. (2004). Statistical literacy. En D. Ben-Zvi y J. Garfield (Eds.), *The challenge of developing statistical literacy, reasoning and thinking* (pp. 47–78). Springer.
- García-García, J.I. (2021). *El contagio de los datos. La importancia de alfabetización estadística* [Conferencia]. II Simposio de Educación Matemática Virtual. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.18297.34408>
- Garfield, J. (2002). The challenge of developing statistical reasoning. *Journal of Statistics Education*, 10(3), 1–12. <https://doi.org/10.1080/10691898.2002.11910676>
- Garfield, J., delMas, R. y Chance, B. (2003). *The Web-bases ARTIST: Assessment resource tolos for improving statistical thinking*. Paper presented in the Symposium: Assessment of Statistical Reasoning to Enhance Educational Quality. https://www.causeweb.org/cause/archive/artist/articles/AERA_2003.pdf
- González-Lozano, K. L. y Aravena-Domich, M. A. (2023). Relación entre la estadística cívica y la construcción de ciudadanía. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinaria*, 7(2), 2694–2709. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i2.5518
- Hernández, S., Ruíz, B., Pinto, J.E. y Albert, J.A. (2013). Retos para la enseñanza y la formación de profesores de estadística en México. *Revista de Matemática: Teoría y Aplicaciones*, 20(2), 257–273. <https://www.redalyc.org/pdf/453/45328812011.pdf>
- León, N.A. (2020). Alcances de la enseñanza de la estadística a través de la investigación en la Educación Media en Venezuela. *Revista Paradigma*, 41, 657–684. <https://doi.org/10.37618/PARADIGMA.1011-2251.2020.p657-684.id808>
- León, N.A. (2021). Enseñanza de la estadística con sentido y en contexto a través de la resolución de problemas. *Realidad y Reflexión*, (53), 228–253. <https://doi.org/10.5377/ryr.v53i53.10897>
- Martadiputra, B.A.P. (2010). Kajian Tentang Kemampuan Melek Statistik Statistical Literacy, Penalaran Statistik Statistical Reasoning, Dan Berpikir Statistik Statistical Thinking. *Guru SMP. Saung-Guru*, 640(83), 1–12.
- Martínez-Borrado, J.G. y Mayoral-Gutiérrez, L.A. (2025). Razonamiento estadístico, razonamiento condicional y conocimientos previos en estadística, evaluación y covariación. *Diálogos sobre Educación*, 32(16), 1–25. <https://doi.org/10.32870/dse.v0i32.1597>
- Molotla, D. (2023). *Desarrollo de habilidades digitales académicas con Excel para apoyar el aprendizaje de estadística descriptiva*. [Tesis de licenciatura]. Universidad Pedagógica Nacional. <http://rixplora.upn.mx/jspui/bitstream/RIUPN/178654/1/2958%20-%20UPN092LPEMODA2023.pdf>
- Orta, J.A. y Sánchez, E. (2018). Niveles de razonamiento sobre variación estadística de estudiantes de nivel medio superior al resolver problemas en un contexto de riesgo. *Educación Matemática*, 30(1), 47–71. <https://doi.org/10.24844/em3001.02>
- Pfannkuch, M. y Wild, C. (2004). Towards an understanding of statistical thinking. En D. Ben-Zvi y J. Garfield (Eds.), *The challenge of developing statistical literacy, reasoning and thinking* (pp. 17-46). Springer.

- Su, C.S. y Marchant, C. (2021). Nivel de razonamiento estadístico de los estudiantes chilenos de Pedagogía en Matemática sobre pruebas de hipótesis estadísticas. *Revista Ensino de Ciencias e Matemática*, 23(6), 209–236. <https://doi.org/10.17648/acta.scientiae.5772>
- Tu, W., y Snyder, M. (2017). Developing conceptual understanding in a statistics course: Merrill's First Principles and real data at work. *Educational Technology Research and Development*, 65(3), 579–595. <https://doi.org/10.1007/s11423-016-9482-1>
- Verástegui, M. A., López-Flores, J. I. y García-García, J. I. (2024). El razonamiento estadístico en el currículo de formación inicial del profesor de matemáticas de educación secundaria en México. *Educación Matemática*, 36(3), 116–142. <https://doi.org/10.24844/EM3603.05>
- Wild, C.S. y Pfannkuch, M. (1999). Statistical thinking in empirical enquiry. *International Statistical Review*, 67(3), 223–265. <https://iase-web.org/documents/intstatreview/99.Wild.Pfannkuch.pdf>
- Zapata-Cardona, L. (2016). Enseñanza de la estadística desde una perspectiva crítica. *Yupana*, (10), 30–41. <https://doi.org/10.14409/yu.v0i10.7695>

Issac Aviña Camacho
Universidad Autónoma de Baja California, México
iavina@uabc.edu.mx