

El desafío de alfabetizar en Estadística

Teresita Evelina Terán

Universidad Nacional de Rosario
Rosario, Argentina

✉ teresitateran52@gmail.com

id [0009-0001-0744-0741](https://orcid.org/0009-0001-0744-0741)

María Isabel Mantilla Valcárcel

Universidad Nacional de Rosario
Bucaramanga, Santander — Colombia

✉ isabellamv65@gmail.com

id [0009-0000-1417-9564](https://orcid.org/0009-0000-1417-9564)



2238-0345 

10.37001/ripen.v14i3.3769 

Recibido • 07/03/2024

Aprobado • 21/03/2024

Publicado • 01/08/2024

Editor • Gilberto Janeiro 

Resumen: El presente artículo aborda la importancia de la alfabetización estadística en la sociedad actual, destacando la necesidad de promover el pensamiento crítico y la toma de decisiones basadas en datos, preparando a los individuos para enfrentar los desafíos de la sociedad, permitiéndole interactuar de manera efectiva con la información en la era digital. Enfatiza la relevancia de la estadística cívica en la formación de una ciudadanía informada y participativa en sociedades democráticas y se enfoca en estrategias educativas como el trabajo en grupo y el aprendizaje significativo a través de proyectos para desarrollar habilidades estadísticas. Propone la gamificación como una técnica motivadora para involucrar a los estudiantes en el aprendizaje de estadística. Concluye enfatizando la necesidad de una ciudadanía informada y alfabetizada en estadística para interactuar de manera efectiva con la información en la era digital.

Palabras clave: Cultura. Pensamiento. Datos. Proyectos. Gamificación.

The challenge of literacy in Statistic

Abstract: The present article addresses the importance of statistical literacy in today's society, highlighting the need to promote critical thinking and data-driven decision-making, preparing individuals to tackle the challenges of society, enabling them to interact effectively with information in the digital age. It emphasizes the relevance of civic statistics in shaping an informed and participative citizenship in democratic societies and focuses on educational strategies such as group work and meaningful learning through projects to develop statistical skills. It proposes gamification as a motivating technique to engage students in learning statistics. It concludes by emphasizing the need for an informed and statistically literate citizenship to interact effectively with information in the digital age.

Keywords: Culture. Thought. Data. Projects. Gamification.

O desafio da alfabetização em Estatística

Resumo: O presente artigo aborda a importância da alfabetização estatística na sociedade atual, destacando a necessidade de promover o pensamento crítico e a tomada de decisões baseadas em dados, preparando os indivíduos para enfrentar os desafios da sociedade, permitindo-lhes interagir de forma eficaz com a informação na era digital. Enfatiza a relevância da estatística cívica na formação de uma cidadania informada e participativa em sociedades democráticas e concentra-se em estratégias educativas como o trabalho em grupo e a aprendizagem significativa através de projetos para desenvolver habilidades estatísticas. Propõe a gamificação como uma técnica motivadora para envolver os estudantes na aprendizagem de estatística. Conclui enfatizando a necessidade de uma cidadania informada e alfabetizada em estatística.

para interagir de forma eficaz com a informação na era digital.

Palavras-chave: Cultura. Pensamento. Dados. Projetos. Gamificação.

1 La Cultura Estadística como Herramienta para una Sociedad Informada

La Unesco en el año 2005, consciente de los cambios sociales acontecidos y de las necesidades personales actuales, redefine la alfabetización como: “la habilidad de identificar, comprender, interpretar, crear, comunicar y computar, usando materiales impresos y escritos en diversos contextos” (Unesco, 2005, p. 21).

La comprensión de las ideas básicas de la Estadística por parte de la sociedad es un elemento importante para la ciudadanía y, en este sentido, la escuela juega un papel central. El aprendizaje en los diferentes niveles escolares depende de la plena participación de los estudiantes en las actividades del aula, lo que sigue siendo un importante desafío que debe afrontarse. Este desafío debe estar presente desde el nivel inicial a los posgrados, en diferentes niveles.

En la moderna sociedad del dato y de la información, la educación estadística posee un rol central en todos los niveles del sistema educativo. La capacidad de interactuar de manera correcta con datos confiables resulta crucial para el desempeño de las personas en el complejo entorno social, económico, político e institucional en el cual se desenvuelven. En base a esta situación, la Unesco ha propuesto entre las metas de aquí al 2030:

Asegurar que todas las niñas y todos los niños:

- terminen la enseñanza primaria y secundaria, que ha de ser gratuita, equitativa y de calidad y producir resultados de aprendizaje pertinentes y efectivos
- tengan acceso a servicios de atención y desarrollo en la primera infancia y educación preescolar de calidad, a fin de que estén preparados para la enseñanza primaria
- asegurar que todos los jóvenes y una proporción considerable de los adultos, tanto hombres como mujeres, estén alfabetizados y tengan nociones elementales de aritmética
- asegurar que todos los alumnos adquieran los conocimientos teóricos y prácticos necesarios para promover el desarrollo sostenible, entre otras cosas mediante la educación para el desarrollo sostenible y los estilos de vida sostenibles, los derechos humanos, la igualdad de género, la promoción de una cultura de paz y no violencia, la ciudadanía mundial y la valoración de la diversidad cultural y la contribución de la cultura al desarrollo sostenible. (Unesco, 2018, p. 1-4).

Gal (2002) introdujo la definición de alfabetización estadística especificando que: “se refiere a dos componentes interrelacionados: la capacidad para interpretar y evaluar críticamente la información, los argumentos apoyados en datos o los fenómenos estocásticos que las personas pueden encontrar en diversos contextos, incluyendo los medios de comunicación, pero no limitándose a ellos y la capacidad para discutir o comunicar sus opiniones respecto a tales informaciones estadísticas cuando sea relevante” (p. 2).

En todos los niveles educativos se debe tender en forma espiralada a que el alumno logre conocer las nociones básicas de estadística que le permitan lograr un lenguaje común con terminología estadística. Así, podrá desarrollar el espíritu crítico en lecturas ya sea de diarios, revistas y/o científicas, interpretando los resultados obtenidos con lenguaje propio de la Estadística juntamente con el lenguaje propio del contexto de lectura.

Batanero (2002) expresa que para ser un usuario inteligente de la estadística es necesario lograr desarrollar las habilidades básicas que se utilizan para realizar una lectura e interpretación básica de la información y de los resultados presentados en reportes periodísticos o investigaciones. Estas habilidades incluyen: organizar datos, construir y presentar tablas y trabajar con distintas representaciones de datos. También incluye una comprensión básica de conceptos, vocabulario y símbolos, y de la probabilidad como una medida de la incertidumbre.

Según Engel (2017) los medios digitales y el fácil acceso a los datos están configurando los discursos personales y políticos. Es de destacar que debido a la falencia de contenidos estadísticos en los currículos tanto de la escuela primaria como secundaria y la poca preparación de los docentes en estadística, los ciudadanos cuentan con una escasa alfabetización estadística para entender e interpretar la información con éxito que la cultura le demanda.

La enseñanza de la Estadística debe abarcar aspectos como los constructos de cultura estadística y razonamiento estadístico, el lenguaje y la terminología estadística, así como algunas reflexiones sobre modelos que podrían ayudar a educar estadísticamente a nuestros ciudadanos.

En la era digital, surge la interrogante sobre qué conocimientos son indispensables para que una persona pueda interpretar información estadística de manera efectiva y tomar decisiones sustentables. Gal (2003) y Ben-Zvi & Garfield (2004), al establecer las competencias necesarias para comprender la información, definen la cultura estadística como la habilidad para analizar datos estadísticos. Este planteamiento nos lleva a reflexionar sobre quién será considerado analfabeto en el futuro. Sostenemos que aquel que no pueda interpretar la información que recibe a través de cualquier medio de comunicación podría ser identificado como tal. La alfabetización no tiene límites, ya que puede iniciarse desde el jardín de infantes hasta llegar a instituciones de educación superior, incluyendo escuelas primarias, secundarias, institutos terciarios, universidades, adultos mayores y personas con capacidades especiales.

En el jardín de infantes, se recomienda comenzar con nociones básicas de Estadística Descriptiva y Probabilidad, evitando la formalización de los conceptos y progresar de manera gradual y espiralada a lo largo de la escuela primaria, aumentando la complejidad y aplicando los conceptos a situaciones problemáticas reales. En la escuela secundaria, se deben introducir nociones básicas formales tanto de Estadística Descriptiva como Inferencial, las cuales son ampliamente utilizadas en la vida cotidiana, con el propósito de preparar al futuro ciudadano para comprender y valorar la importancia de las estadísticas cívicas en nuestro mundo en constante cambio. En el ámbito universitario, la Estadística está integrada en casi todas las carreras, diplomaturas, especializaciones, posgrados, maestrías y doctorados.

La cultura estadística, dirigida a los consumidores de datos, se difunde ampliamente a través de una variedad de medios, que incluyen los medios de comunicación tradicionales, sitios web, periódicos y revistas. En un mundo donde la información estadística es omnipresente, una persona instruida en cultura estadística no solo puede comprender los datos, sino también interpretarlos, organizarlos, evaluarlos críticamente y valorarlos en relación con los contextos sociales circundantes (Batanero, 2002; Gal, 2002; Gal, 2003).

La tecnología moderna complementa esta alfabetización, ofreciendo herramientas poderosas de visualización de datos que permiten a los ciudadanos explorar una gran cantidad de fuentes de información por sí mismos. Por ejemplo, la World Wide Web facilita el acceso público a datos abiertos y documentos gubernamentales, lo que brinda a los ciudadanos la capacidad de examinar directamente los datos en los que se basan las políticas y las decisiones gubernamentales. En este sentido, uno de los principales objetivos educativos debería ser el cultivo de una ciudadanía ilustrada y alfabetizada en estadística, capaz de comprometerse con

argumentos sólidos respaldados por evidencia cuantitativa y cualitativa. Esta competencia no solo implica la capacidad de interpretar los datos, sino también de desarrollar un espíritu crítico para analizarlos en su contexto, fomentando así una participación informada y reflexiva en la sociedad.

Se desprende que la Estadística es una disciplina instrumental, ya que proporciona herramientas fundamentales para profundizar en los estudios en todos los campos del conocimiento, contribuyendo así al desarrollo de una sociedad informada y críticamente reflexiva. Se enfatiza así el Objetivo de Desarrollo Sostenible 4 propuesto por la ONU en el año 2015 de garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos, algunas de las metas ya mencionadas que la Unesco ha propuesto de aquí al 2030. La educación del futuro se caracteriza por el desarrollo de autonomía y pensamiento crítico, siendo la alfabetización estadística un componente fundamental en este proceso.

Se debe tener en cuenta la perspectiva presentada por Ben-Zvi y Garfield (2008), quienes sostienen que la educación estadística surge como una disciplina emergente, amalgamando principios tanto de la estadística como de la matemática. En la actualidad, se consolida como un ámbito de estudio independiente, enfocado en el desarrollo de habilidades y el fortalecimiento del sistema educativo en todos los niveles. Su propósito primordial es mejorar la adquisición de conocimientos disciplinares, permitiendo a las personas no solo familiarizarse con el lenguaje estadístico, sino también comprender conceptos pertinentes que les faculten tomar decisiones informadas basadas en los datos que analizan.

Moore (1997), pionero en dirigir la enseñanza de la estadística hacia el futuro, sostiene varios puntos clave: la necesidad fundamental de contar con datos, la importancia crucial de su obtención, la ubicuidad de la variabilidad, la valoración y medición de dicha variabilidad, la priorización de datos y conceptos sobre la teoría y las fórmulas, la promoción de la confianza en datos reales, el énfasis en los conceptos estadísticos, la preferencia por el uso de computadoras sobre fórmulas de cálculo y la promoción de la enseñanza activa.

Las nociones de alfabetización, competencia y cultura estadística surgen de las diferentes concepciones de la noción de alfabetización para el futuro. Para Schield (2010) la alfabetización estadística es la habilidad de leer e interpretar resúmenes estadísticos en los medios cotidianos: en gráficos, tablas, afirmaciones y ensayos.

La alfabetización estadística incluye habilidades básicas e importantes que pueden usarse para comprender información estadística o resultados de investigación (capacidad de organizar datos, construir y mostrar tablas y trabajar con diferentes representaciones de datos), también incluye la comprensión de conceptos, vocabulario y símbolos, así como una comprensión de la probabilidad como medida de incertidumbre (Ben-Zvi & Garfield, 2004).

Debido a la trascendencia de la alfabetización estadística, en los últimos años diversas organizaciones internacionales han intensificado sus esfuerzos para promover esta competencia. Entre estas destacan:

IASE que es una organización internacional para la educación estadística, cuyo objetivo es mejorar la educación estadística en todos los niveles educativos a través de la formación de profesionales y el incremento de la aceptación mundial de la educación estadística. Dependiente de esta última Asociación (IASE) y del Instituto Estadístico Internacional (ISI) se destaca el Proyecto Internacional de Alfabetización Estadística (ISLP), cuya misión es apoyar, crear y participar en actividades de alfabetización estadística y promoverlas alrededor del mundo para jóvenes y adultos en todos los ámbitos de la vida. Esta misión se ha ido concretando a partir del

análisis de las necesidades detectadas en la sociedad desde sus inicios en 1994.

El ISLP ha organizado varios concursos desde 2007 con el objetivo de mejorar la exposición de las necesidades de alfabetización estadística y desarrollar las habilidades de los estudiantes en esta área. Además, desde el año 2010, el ISLP organiza un Concurso Internacional de Pósteres que en este momento está en agenda para 2024-2025. El concurso invita a estudiantes escolares y universitarios de todo el mundo a diseñar un cartel estadístico. No se requiere ningún tema en particular para que un póster sea elegible. Los carteles deben reflejar o ilustrar el análisis de uso, interpretación y comunicación de estadísticas o información estadística. De esta manera este Proyecto fomenta la alfabetización estadística a nivel internacional ya que pueden participar estudiantes de todos los países.

2 Enfoques Educativos para la Alfabetización Estadística: La estadística Cívica

Chance, Gal y Garfield (2003), junto con Pfannkuch y Wild (2004), coinciden en que la enseñanza de la estadística debe priorizar tres conceptos fundamentales: la alfabetización estadística, el razonamiento estadístico y el pensamiento estadístico. Para complementar estos conceptos, Schield (2010) introduce la noción de competencia estadística, entendida como la capacidad de generar, analizar y sintetizar datos detallados en informes y estudios. Este autor sostiene que la competencia estadística es esencial tanto para los generadores como para los usuarios de datos.

Otra definición para tener presente es la de razonamiento estadístico, que se puede entender como la habilidad de las personas para dar sentido a la información estadística mediante la interpretación de conjuntos de datos, gráficos y resúmenes estadísticos. Esto implica establecer relaciones con otros conceptos como distribución, dispersión, muestreo, asociación, incertidumbre y aleatoriedad (Garfield, 2002).

Por otro lado, Garfield, delMas y Chance (2003) la definen como la capacidad de poder explicar procesos estadísticos e interpretar resultados estadísticos. Rocha (2009), por su parte, considera al razonamiento estadístico como una habilidad que permite al sujeto realizar juicios apoyado en el análisis de información estadística dentro de un contexto determinado.

La diferencia entre pensamiento y razonamiento estadístico radica en la complejidad cognitiva necesaria para el pensamiento. Mientras que el razonamiento implica realizar juicios estadísticos dentro de un contexto determinado, el pensamiento requiere además reconocer y aplicar diversos modelos estadísticos de manera apropiada. Por lo tanto, es posible que una persona pueda razonar estadísticamente sin necesariamente pensar estadísticamente.

Esta distinción se fundamenta en las definiciones dadas por Garfield y Ben-zvi (2008) sobre pensamiento y razonamiento; quienes entienden por pensamiento la comprensión del cómo y el por qué las investigaciones estadísticas se llevan a cabo; estas ideas incluyen la naturaleza omnipresente de la variación y cómo y cuándo utilizar los métodos apropiados de análisis de datos y por razonamiento la capacidad de explicar e interpretar procesos estadísticos.

Wild y Pfannkuch (2004) y Batanero (2002) han identificado los elementos esenciales del pensamiento estadístico. Estos incluyen:

- reconocimiento de la necesidad de datos: se comprende que las experiencias reales pueden ser entendidas a través del análisis de datos, lo que genera una necesidad de cuantificar la información.
- transnumeración: esta habilidad implica la capacidad de transformar datos en diversas representaciones con el fin de obtener nuevos significados.

- percepción y atención a las fuentes de variación: se destaca la importancia de tomar decisiones y aprender en situaciones de incertidumbre, reconociendo que la variabilidad es una característica omnipresente.
- razonamiento con modelos estadísticos: se hace uso de los diferentes modelos de la disciplina estadística para prever eventos reales.
- integración de la estadística y el contexto: se refiere a la capacidad para generar implicaciones y suposiciones basadas en el conocimiento estadístico, el contexto específico y la información presente en los datos.

Al definir pensamiento estadístico Garfield, delMas y Chance (2003), plantean la importancia de comprender el contexto a través de los resultados obtenidos en un estudio estadístico y que es éste el más complejo de los tipos de pensamiento estadístico. Ahora, para alfabetizar en estadística tres conceptos se deben interrelacionar para lograr un real pensamiento estadístico: trabajo en grupo, clases y entornos presenciales y virtuales y pensamiento estadístico propiamente dicho.

Ruiz y Estrevel (2010) destacan la importancia del trabajo en grupo en el desarrollo del pensamiento y la toma de decisiones. Esto implica el uso del pensamiento estadístico en la formulación y evaluación de afirmaciones basadas en datos para abordar la incertidumbre. Aquí surge la importancia de aprender experimentando con hechos reales, como lo postula el método de proyectos para todos los niveles educativos.

Siguiendo a Vygotsky (1987) se deben resaltar las pautas a tener en cuenta para un aprendizaje significativo en grupo; resolver problemas; maximizar el propio aprendizaje y el de los demás; comportarse de acuerdo a los valores y normas que rigen las relaciones entre personas valorando su importancia; adecuar los objetivos e intereses propios a los del resto del grupo; proponer normas y respetarlas; y respetar opiniones e intereses diferentes al propio.

Basados en estos principios se puede pensar que el método de trabajo por proyectos puede ser una opción para lograr un aprendizaje significativo como lo postula Ausubel (2002) y que servirá como punto de partida para la enseñanza de estadística en el futuro. El método de proyecto se concibe como una herramienta transversal en el desarrollo de los currículos fundamentalmente en la enseñanza primaria y secundaria.

Engel (2019) se plantea cómo se puede preparar a los estudiantes para que comprendan datos estadísticos e información sobre tendencias y cambios en temas sociales claves como el cambio demográfico, el crimen, el desempleo, la igualdad salarial, la migración, la salud, el racismo y otras áreas de interés para la sociedad y propone extender la noción de Cultura Estadística a una subdisciplina que llama Estadística Cívica. Además, destaca que la Estadística Cívica se centra en comprender la información estadística sobre la sociedad, tal como lo proporcionan los medios de comunicación, las oficinas de estadísticas y otros proveedores de estadísticas. Las habilidades de las estadísticas cívicas son necesarias para la participación en sociedades democráticas, pero incluyen datos que son abiertos, oficiales, multivariados y dinámicos, y que no son fundamentales para la educación regular sobre estadística.

La Estadística Cívica plantea un desafío educativo de formación ciudadana, se orienta al desarrollo de competencias y habilidades en la lectura y discusión de los datos estadísticos presentados en publicaciones de organismos públicos como los difundidos en periódicos, televisión e Internet. A su vez, promueve valores y actitudes en torno a la importancia de las estadísticas oficiales y privadas para el desarrollo de la sociedad.

Engel (2017) resalta que las estadísticas cívicas pretenden desarrollar, entre otras cosas,

la evaluación crítica y la reflexión, competencias esenciales para una ciudadanía informada. Las estadísticas cívicas implican la comprensión de pruebas sobre fenómenos sociales clave que impregnan la vida cívica en muchos ámbitos, como la migración, el desempleo, la igualdad social, los cambios demográficos, el racismo, la delincuencia, la pobreza, el acceso a los servicios, la salud, el cambio climático, la educación y los derechos humanos.

Esas premisas se entrelazan con lo propuesto por la Unesco de educar para un futuro sostenible como un buen planteo para motivarnos y pensar en lo que realmente se deberá enseñar. Educar para el futuro implica la participación activa de los educandos y en cuanto a los docentes un pensamiento crítico, imaginación y creatividad. Todo lo expuesto motiva a pensar en diferentes trayectorias didácticas para alfabetizar en estadística: método de proyecto, enseñar para la comprensión, gamificación, entre otras.

El trabajo con proyectos, según los Principios y Estándares Curriculares del National Council of Teachers of Mathematic (NCTM, 2023), en relación a la enseñanza de la Estadística, es una forma de recoger datos de observación, encuestas y experimentos, representar datos en tablas, gráficos de línea, puntos y barras, reconocer las diferencias al representar datos numéricos y categóricos, usar las medidas de posición central, particularmente la mediana y comprender qué es lo que cada una indica sobre el conjunto de datos, comparar distintas representaciones de los mismos datos y evaluar qué aspectos importantes del conjunto de datos se muestran mejor con cada una de ellas, proporcionar y justificar conclusiones y predicciones basadas en los datos y diseñar estudios para mejorar las conclusiones y predicciones e integrar la estadística inferencial en una facultad donde la estadística tiene carácter instrumental.

En lugar de introducir los conceptos y técnicas descontextualizadas, o aplicadas únicamente a problemas tipo, difíciles de encontrar en la vida real, se trata de presentar las diferentes fases de una investigación estadística: planteamiento de un problema, decisión sobre los datos a recoger, recogida y análisis de datos y obtención de conclusiones sobre el problema planteado.

Autores como Anderson y Loynes (1987), se plantean por qué alfabetizar a través de proyectos y señalan que la estadística es inseparable de sus aplicaciones y su justificación final es su utilidad en la resolución de problemas externos a la propia estadística.

Por otro lado, hay que diferenciar entre conocer y ser capaz de aplicar un conocimiento. La habilidad para aplicar los conocimientos estadísticos es frecuentemente mucho más difícil de lo que se supone, porque requiere no sólo conocimientos técnicos (tales como preparar un gráfico o calcular un promedio), sino también conocimientos estratégicos (saber cuándo hay que usar un concepto o gráfico dado). Los problemas y ejercicios de los libros de texto sólo suelen concentrarse en los conocimientos técnicos. Al trabajar con proyectos se coloca a los alumnos en la posición de tener que pensar en preguntas, como las siguientes, que se realizan en referencia a la Estadística, teniendo en cuenta las características generales citadas por la National Council of Teachers of Mathematics (NCTM, 2023), al definir los objetivos de la metodología de trabajos por proyectos (Graham, 1987):

- ¿Cuál es mi problema?
- ¿Necesito datos? ¿Cuáles?
- ¿Cómo puedo obtenerlos?
- ¿Qué significa este resultado en la práctica?

Los proyectos estadísticos aumentan la motivación de los estudiantes. No hay nada que

haga más odiosa la estadística que la resolución de ejercicios descontextualizados, donde se pida al alumno calcular la media o ajustar una recta de regresión a un conjunto de números. No hay que olvidar que la estadística es la ciencia de los datos y los datos no son números, sino números en un contexto. La principal característica de un curso basado en proyectos es que el énfasis se da a las tareas, que, al menos aproximadamente, deben ser realistas.

Como sugiere Holmes (1997) si los estudiantes trabajan la estadística por medio de proyectos se consiguen varios puntos positivos:

- Los proyectos permiten contextualizar la estadística y hacerla más relevante. Si los datos surgen de un problema, son datos con significado y tienen que ser interpretados.
- Los proyectos refuerzan el interés, sobre todo si es el alumno el que elige el tema. El alumno quiere resolver el problema, no es impuesto por el profesor.
- Se aprende mejor qué son los datos reales, y se introducen ideas que no aparecen con los datos inventados por el profesor; precisión, variabilidad, fiabilidad, posibilidad de medición, sesgo.
- Se muestra que la estadística no se reduce a contenidos matemáticos.

Los proyectos se conciben como verdaderas investigaciones, donde tratamos de integrar la Estadística dentro del proceso más general de investigación. Deben escogerse con cuidado, ser realistas (incluso cuando sean versiones simplificadas de un problema dado) abiertos y apropiados al nivel del alumno.

Batanero y Díaz (2002) presentan una forma de trabajo en la que la parte puramente *matemática* de la estadística (la reducción, análisis e interpretación de los datos) es sólo una de las fases, y aún la interpretación ha de hacerse en función del contexto del problema planteado. La fase de planteamiento de preguntas es una de las más difíciles. Los alumnos rara vez comienzan con un problema claramente formulado. Generalmente podrían comenzar sin preguntas claramente definidas y el papel del profesor es ayudarles a pasar de un tema general a una pregunta que pueda contestarse.

Nolan y Speed (1999) sugieren que en el comienzo el profesor no debe centrarse en la terminología estadística, sino proporcionar estrategias generales que puedan generalizarse a otros datos y contextos. Una lista de puntos a tener en cuenta al plantear las preguntas de investigación es la siguiente:

- ¿Qué quieres probar?
- ¿Qué tienes que medir/observar/preguntar? ¿Qué datos necesitas? ¿Como encontrarás tus datos? ¿Qué harás con ellos?
- ¿Crees que puedes hacerlo? ¿encontraras problemas? ¿Cuáles?
- ¿Podrás contestar tu pregunta? ¿Para qué te servirán los resultados?

El trabajo con proyectos en la clase de estadística plantea el problema de la gestión integral de los elementos que intervienen en la clase, de modo que se oriente a los alumnos hacia el aprendizaje de conceptos y gráficos, la ejercitación de las técnicas de cálculo y la mejora en sus capacidades de argumentación, formulación de conjeturas y creatividad.

Otro enfoque que aporta a la alfabetización Estadística es el de Enseñar para la Comprensión en donde se describe un enfoque de la enseñanza que requiere que los estudiantes

piensen, analicen, resuelvan problemas y den sentido a lo que han aprendido.

El Proyecto Zero sobre Enseñanza para la comprensión se desarrolló para poder aplicar el conocimiento de manera flexible en contextos desconocidos. Se enmarca en las siguientes premisas: 1) identificar temas, conceptos y habilidades que vale la pena comprender; 2) formular objetivos que ayuden a los estudiantes a centrarse en los aspectos más importantes de esos temas; 3) involucrar a los estudiantes en experiencias de aprendizaje desafiantes que ayuden a desarrollar y demostrar su comprensión; y 4) desarrollar prácticas de evaluación que ayuden a profundizar la comprensión de los estudiantes.

Este enfoque requiere que los estudiantes piensen, analicen, resuelvan problemas y den sentido a lo que han aprendido, bases fundamentales de la alfabetización estadística. De esta manera, utilizando ejemplos de clases de ciencias naturales, matemática, lengua, ciencias sociales entre otras, y a partir de sugerencias, los docentes pueden elegir temas de interés de los estudiantes y que se conecten fácilmente con otros temas; establecer objetivos coherentes para la unidad y el curso; crear actividades que desarrollen y demuestren la comprensión de los estudiantes; mejorar el rendimiento de los estudiantes proporcionando retroalimentación continua e interpretar en base a la comprensión la información que se presente.

Otro planteo es la Gamificación como una técnica de aprendizaje que traslada la mecánica de los juegos al ámbito educativo-profesional con el fin de conseguir mejores resultados, ya sea para absorber mejor algunos conocimientos, mejorar alguna habilidad, o bien recompensar acciones concretas, entre otros muchos objetivos. Y al poder jugar aplicando estadística, este tipo de aprendizaje facilita la interiorización de conocimientos de una forma más divertida, generando una experiencia positiva en el estudiante. Se destaca que la idea de la gamificación no es crear un juego, sino valernos de los sistemas de puntuación-recompensa-objetivo que normalmente componen a los mismos.

El modelo de juego realmente funciona en la alfabetización estadística porque consigue motivar a los alumnos, desarrollando en ellos un mayor compromiso, e incentivando el ánimo de superación. Se utilizan una serie de técnicas mecánicas y dinámicas extrapoladas de los juegos. Alfabetizar es una tarea compleja y cuando es en base a estadística más aún.

Queda por pensar cómo evaluar, y en este punto se señala lo postulado por Abaca (2022), quien afirma que, en Argentina, al evaluar a los estudiantes, también el docente está evaluando la manera en que enseña y piensa. Evaluar en este escenario conlleva el riesgo de potenciar la desigualdad ya muy presente en nuestro país. Abaca (2022) sostiene que evaluar es producir conocimientos, donde es necesario intentarlo y que las condiciones sean dadas. Es necesario evaluar para el aprendizaje (formativa) con el fin de medir para descubrir oportunidades de mejora.

Siguiendo a Santos (2020), la evaluación es superadora e involucra diálogo, comprensión y mejora. Así, la evaluación no debería limitarse a la mera medición del desempeño del estudiante, sino que debería ser un proceso reflexivo y colaborativo que involucre tanto al estudiante como al docente en la mejora continua del proceso educativo. Esto implica considerar no solo los resultados obtenidos, sino también el contexto socioeconómico, cultural y emocional en el que se desarrolla el proceso de enseñanza-aprendizaje, con el fin de abordar y mitigar las desigualdades existentes y promover un aprendizaje significativo y equitativo para todos los estudiantes.

Para finalizar esta publicación, es imperativo reafirmar que la alfabetización estadística, desde los primeros años en el jardín de infantes hasta la etapa de adultos mayores, recae en gran medida en los docentes, quienes tienen la responsabilidad y la misión de enseñar y cultivar el

espíritu crítico en sus estudiantes. Es nuestro deber moral proporcionar las herramientas necesarias para que desde la niñez puedan interpretar toda la información que, de acuerdo con su nivel de desarrollo, puedan aprender a leer y comprender de manera continua.

La alfabetización estadística es esencial para capacitar a las personas a tomar decisiones informadas y participar plenamente en la sociedad moderna. En las próximas décadas, aquellos que no logren adquirir esta competencia estarán en riesgo de convertirse en los analfabetos del futuro, de ahí la importancia fundamental de este escrito, que destaca la urgencia de priorizar la enseñanza de la alfabetización estadística en todos los niveles educativos y resalta el papel crucial de los docentes en este proceso de aprendizaje y empoderamiento.

3 Conclusiones

Estaremos alfabetizando para que los alumnos logren interpretar la información estadística tal como lo plantean los objetivos de desarrollo sostenible de la ONU y los autores citados, esto, teniendo en cuenta que la alfabetización estadística es fundamental para el desarrollo de una ciudadanía informada y crítica en la sociedad actual.

El pensamiento estadístico y crítico son habilidades esenciales que deben fomentarse en la educación para comprender y analizar datos de manera efectiva. En cuanto a la estadística cívica, esta promueve la reflexión y evaluación crítica de datos sobre fenómenos sociales clave, contribuyendo a una ciudadanía informada y participativa.

La educación activa, basada en proyectos y en el trabajo colaborativo, puede potenciar el aprendizaje significativo de la estadística y preparar a los estudiantes para comprender y analizar información estadística en contextos reales. La gamificación y la visualización de datos son herramientas innovadoras que pueden mejorar la enseñanza de la estadística y motivar a los estudiantes.

La alfabetización estadística es fundamental para cultivar una sociedad informada y participativa, especialmente a través del desarrollo de la estadística cívica. Esta disciplina no solo capacita a los ciudadanos para comprender y analizar datos en su vida diaria, sino que también les proporciona las herramientas necesarias para involucrarse activamente en la toma de decisiones cívicas y políticas. Al promover la comprensión de los datos y su aplicación en contextos sociales y políticos, la estadística cívica fortalece la democracia al permitir que los individuos participen de manera informada en debates, votaciones y procesos de formulación de políticas. Asimismo, fomenta la rendición de cuentas y la transparencia en las instituciones, alienta el escrutinio público y promueve la toma de decisiones basadas en evidencia. En resumen, la estadística cívica es un pilar fundamental para el desarrollo de una sociedad democrática y participativa en la que los ciudadanos estén capacitados para entender, evaluar y contribuir de manera significativa al bien común.

Agradecimientos

Queremos expresar nuestro sincero agradecimiento a nuestras familias por su apoyo incondicional, su constante respaldo y comprensión han sido pilares fundamentales en nuestro camino hacia el logro de objetivos profesionales. Reconocemos el sacrificio y la dedicación que han demostrado al permitirnos concentrarnos en nuestras investigaciones. Su apoyo ha sido invaluable y nos ha impulsado a alcanzar nuestros objetivos. Agradecemos sinceramente su contribución a nuestro éxito académico.

Referencias

- Anderson, C. y Loynes, R. (1987). *The teaching of practical statistics. Wiley series in probability and mathematical statistics.* (1a ed.). Nueva York: John Wiley & Sons.
- Anijovich, R., & Cappelletti, G. (2017). *La evaluación como oportunidad.* Buenos Aires: Paidós.
- Argentina. Ministerio de Educación de la Nación. *Ley N°26.206 Ley de Educación Nacional.* (2006). Ley que regula el ejercicio del derecho de enseñar y aprender consagrado por el artículo 14 de la Constitución Nacional y los tratados internacionales incorporados a ella, conforme con las atribuciones conferidas al Honorable Congreso de la Nación. Buenos Aires.
- Ausubel, D. P. (1976). *Psicología educativa: un punto de vista cognoscitivo.* Traducción de R. H., Domínguez. (1ª ed.). Ciudad de México, CDMX: Trillas.
- Ausubel, D. P. (2002). *Adquisición y retención del conocimiento: una perspectiva cognitiva.* Barcelona: Paidós.
- Batanero, C. (2002). Los retos de la cultura estadística. En: *Jornadas Interamericanas de la Enseñanza de la Estadística* (pp. 5-7). Buenos Aires.
- Batanero, C. (2002). Estadística y didáctica de la Matemática: relaciones, problemas y aportaciones mutuas. En: C. Peñalba; G. Torregrosa & J. Valls (Ed.). *Aportaciones de la didáctica de la Matemática a diferentes perfiles profesionales* (pp. 95-120). San Vicente del Raspeig: Universidad de Alicante.
- Batanero, C. & Borovcnik, M. (2016). *Statistics and probability in high school.* Rotterdam, ZH: Sense Publishers.
- Batanero, C. & Díaz, C. (2011). *La estadística con proyectos.* Granada: Universidad de Granada.
- Ben-Zvi, D. & Garfield, J. (2004). Statistical literacy, reasoning, and thinking: Goals, definitions, and challenges. En: D. Ben-Zvi & J. Garfield (Ed.). *The challenge of developing statistical literacy, reasoning and thinking* (v. 66, pp. 3-15). Dordrecht, ZH: Kluwer Academic Publisher.
- Ben-Zvi, D. & Garfield, J. (2004). Research on Statistical Literacy, Reasoning, and Thinking: Issues, Challenges, and Implications. En: D. Ben-Zvi y J. Garfield (eds.). *The challenge of developing statistical literacy, reasoning and thinking* (pp. 397-409). Dordrecht, ZH: Kluwer Academic Publisher.
- Ben-Zvi, D., & Garfield, J. (2008). Introducing the emerging discipline of statistics education. *School Science and Mathematics, 108*(8), 355-361.
- Engel, J. (2017). Statistical literacy for active citizenship: A call for data science. *Statistics Education Research Journal, 16*(1), 44-49.
- Engel, J. (2019). Cultura estadística y sociedad: ¿Qué es la estadística cívica? En: J. M. Contreras; M. M. Gea; M. M. López-Martín & E. Molina-Portillo (Eds.). *Actas del Tercer Congreso Internacional Virtual de Educación Estadística* (pp. 1-18). Ludwigsburg, BW.
- Estrella (2017). Enseñar estadística para alfabetizar estadísticamente y desarrollar el razonamiento estadístico. En: A. Salcedo (Ed.). *Alternativas Pedagógicas para la Educación Matemática del Siglo XXI* (pp. 173-194). Caracas: Universidad Central de Venezuela.

- Gal, I. (2002). Expanding conceptions of statistical literacy: An analysis of products from statistics agencies. *Statistics Education Research Journal*, 2(1), 3-21.
- Gal, I. (2003). Teaching for statistical literacy and services of statistical agencies. *The American Statistician*, 57(2), 80-84.
- Gal, I. (2019). Understanding statistical literacy: About knowledge of contexts and models. 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* (pp. 1-15). Granada.
- Garfield, J. (2002). The challenge of developing statistical reasoning. *Journal of Statistics Education*, 10(3), 1-12.
- Garfield, J., delMas, R. & Chance, B. (2003). The Web-based ARTIST: Assessment Resource Tools for Improving Statistical Thinking. En: *Assessment of Statistical Reasoning to Enhance Educational Quality at the AERA Annual Meeting* (pp. 1-22). Chicago, IL.
- Graham, A. (1987). *Statistical investigations in the secondary school*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Holmes, P. (1997). Assessing project work by external examiners. En: I. Gal & J. Garfield (Eds.). *The assesment challenge in statistics education* (pp. 153-164). Voorburg: IOS Press.
- IASE — *International Association for Statistical Education*. Recuperado el 25 ago. 2023 de <https://iase-web.org>
- Ibáñez, J. M. S. (2002). Modelos flexibles como respuesta de las universidades a la sociedad de la información. *Acción Pedagógica*, 11(1), 4-13.
- ISI — *International Statistical Institute*. Recuperado el 25 ago. 2023 de <https://www.isi-web.org>
- ISLP — *International Statistical Literacy Project*. Recuperado el 25 ago. 2023 de <https://iase-web.org/islp>
- Moore, D. (1997). New pedagogy and new content: The case of statistics. *International Statistical Review*, 65(2), 123-137.
- Morin, E. (1999). *La Cabeza Bien Puesta: Repensar la reforma, reformar el pensamiento*. Buenos Aires: Nueva Visión.
- National Council of Teachers of Mathematics. (2003). *Principios y estándares para la educación matemática*. Sevilla, SE: SAEM Thales.
- Nolan, D. & Speed, T. P. (1999). Teaching statistics theory through applications. *The American Statistician*, 53(4), 370-375.
- ONU — Organización de las Naciones Unidas. (2023). *La agenda para el desarrollo sostenible*. Nueva York, NY.
- Pfannkuch, M. & Wild, C. (2004). Towards and understanding of statistical thinking. En: D. Ben-Zvi y J. Garfield (eds.). *The challenge of developing statistical literacy, reasoning and thinking* (pp. 17-46). Dordrecht: Kluwer Academic Publisher.
- Proyecto Zero (2023). *Enseñar para la comprensión*. Recuperado el 4 de febrero de 2024 de <https://pz.harvard.edu/projects/teaching-for-understanding#:~:text=Teaching%20for%20Understanding%20describes%20an,the%20research%20that%20supports%20it>

- Rao, R. & Székely, G. (2000). *Statistics for the 21st Century: Methodologies for Applications of the Future*. New York, NY: Marcel Dekker.
- Ridway, J., Nicholson, J. & Mccusker, S. (2011). Developing Statistical Literacy in Students and Teachers. En: C. Batanero, G. Burril, & C. Reading (Eds.). *Teaching Statistics in School mathematics challenges for Teaching and Teacher Education: A joint ICMI/IASE Study: The 18th ICMI Study* (Vol. 14, pp. 311-322). New York, NY: Springer Verlag.
- Rocha, S. & Vior, S. (2009). Nueva legislación educacional: ¿nueva política?. En: S. Vior, M. Misuraca y S. Más Rocha (comps.). *Formación de docentes ¿qué cambió después de los 90' en las políticas, los currículos y las instituciones?* (pp. 17-46). Buenos Aires: Jorge Baudino Ediciones.
- Rocha, M. I. P. (2012). Fortalecimiento de las competencias investigativas en el contexto de la educación superior en Colombia. *Revista de Investigaciones UNAD*, 11(1), 9-34.
- Rodríguez-Molina, G. (2011). Funciones y rasgos del liderazgo pedagógico en los centros de enseñanza. *Educación y Educadores*, 14(2), 253-267.
- Ruiz, E. & Estrevel, L. B. (2010). Vygotski: La escuela y la subjetividad. *Pensamiento Psicológico*, 8(15), 135-145.
- Rumsey, D. J. (2002). Discussion: Statistical literacy: Implications for teaching, research, and practice. *International Statistical Review*, 70(1), 32-36.
- Rumsey, D. (2002). Statistical literacy as a goal for introductory statistics courses. *Journal of Statistics Education*, 10(3), 1-12.
- Salinas, J. (1999). El rol del profesorado universitario ante los cambios de la era digital. *Agenda académica* 5(1), 131-141.
- Santos, M. (2020). *La Escuela que Aprende*. (6. ed.). Madrid: Morata.
- Shield, M. (2006). Statistical literacy survey analysis: Reading graphs and tables of rates and percentages. En: A. Rossman y B. Chance (Eds.), *Proceedings of International Conference on Teaching Statistics - ICOTS7*. (pp. 1-5). Salvador, BA.
- Schild, M. (2010). Assessing Statistical Literacy: take care. En: P. Bidgood, N. Hunt & F. Jolliffe (Eds.). *Assessment Methods in Statistical Education: An International Perspective*, (pp. 133-152). Great Britain: John Wiley & Sons Inc.
- Snee, R. (1999). Statistical thinking and its contribution to total quality. *The American Statistician*, 44(2), 116-121.
- UNESCO — Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. *Educación para los objetivos de desarrollo sostenible. Objetivos de aprendizaje*. (2018). Recuperado el 7 sep. 2023: <https://es.unesco.org/sdgs>.
- UNESCO — Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. *La Unesco lanza una nueva iniciativa de alfabetización*. (2005). Recuperado el 7 sep. 2023 de <https://news.un.org/es/story/2005/10/1065651>
- Vygotsky, L. S. (1987). *Pensamento e linguagem*. São Paulo, SP: Martins Fontes.
- Wild, C. & Pfannkuch, M. (1999). Statistical thinking in empirical enquiry. *International Statistical Review*, 67(3), 223-265.