

ALFABETIZACIÓN ESTADÍSTICA EN EDUCACIÓN SUPERIOR

Jesús Pinto¹, Liliana Tauber², Lucía Zapata-Cardona³,
Armando Albert⁴, Blanca Ruiz⁴, Joseph Mafokozi⁵

Universidad Autónoma de Yucatán (México)¹, Universidad Nacional del Litoral (Argentina)², Universidad de Antioquia (Colombia)³, Instituto Tecnológico de Monterrey (México) ⁴, Universidad Complutense de Madrid (España)⁵.

psosa@correo.uady.mx, estadisticamatematicafhuc@gmail.com,
luzapata@ayura.udea.edu.co, albert@itesm.mx, bruiz@itesm.mx , mafjos@gmail.com.

RESUMEN: Este artículo presenta algunos resultados de la discusión en el Grupo de Trabajo de la Red Latinoamericana de Investigación en Educación Estadística (RELIEE), cuyo tópico de estudio fue la *Alfabetización Estadística en educación superior*, particularmente en algunos contextos latinoamericanos. Partimos de la premisa de que todo ciudadano (de cualquier profesión) debe tener un nivel de alfabetización estadística que pueda ayudarlo a comprender y criticar de manera significativa la información que llegue a sus manos. Sin embargo, la realidad es que poco se conoce sobre esto en educación superior en Latinoamérica. Por tal motivo, un primer análisis nos llevó a conocer el origen, significado y características del constructo alfabetización estadística, así como a explorar avances sobre el tema en relación con la formación que recibe el estudiante y la preparación del docente.

Palabras clave: alfabetización estadística, educación estadística, estadística, profesor de estadística, currículo

ABSTRACT: This article shows some results of the discussion in the Working Group of the Latin American Statistical Education Research Network whose topic of study was the Statistical Literacy in Higher Education, particularly in some Latin American contexts. We started from the premise that any citizen (with any profession) should have a level of statistical literacy, that make him able to understand and criticize, in a significant way, the information at hands. However, the reality is that little is known about this topic in Latin American Higher Education. Therefore, a first analysis let us learn about the origin, meaning and characteristics of the Statistical Literacy concept, and explore the progress about the topic with respect to students' education and teachers' training, as well.

Key words: statistical literacy, statistical education, statistics, Statistics professor, curriculum

■ Introducción

El siguiente documento presenta el análisis sobre la discusión que se desarrolló en torno a la alfabetización estadística en educación superior, particularmente en países Latinoamericanos. La iniciativa surgió de la RELIEE (creada y constituida en 2013) y cuyo grupo de trabajo sesionó en Monterrey (México) en la Reunión Latinoamericana de Matemática Educativa (RELME-30). El tema surge a partir de la necesidad de comprender los entornos en que se desarrolla la enseñanza y aprendizaje de la Probabilidad y Estadística en nuestros países, partiendo de marcos de referencia de la estocástica a nivel mundial, pero con un marcado énfasis en la realidad latinoamericana, con vistas a generar, aplicar e innovar el conocimiento científico en nuestros contextos.

Partimos del reconocimiento de que todo ciudadano y, en particular, todo profesionista debe contar con ciertos conocimientos y habilidades para leer e interpretar datos estadísticos, así como la metodología utilizada en su análisis para contar con un criterio propio de lo que se está leyendo o escuchando, es decir, contar con una alfabetización estadística mínima (Batanero, 2004). Esto implica, tanto una base de conocimientos y habilidades compartidas con todos los ciudadanos, así como específicas, propias de la naturaleza de la profesión o actividad profesional. Nuestra comunidad educativa es consciente de ello y por ello nos centramos en explorar, conocer, analizar y discutir sobre el avance de la investigación en alfabetización estadística en nivel universitario, qué significa, qué se ha hecho, cómo se ha estudiado y qué hace falta realizar en términos de investigación. Para fines de esta publicación, el análisis se focalizó en el origen y significado del término *alfabetización estadística*, sus características y la necesidad de un cambio de paradigma (o corriente) en la formación de los futuros profesionales y el rol del profesor de Probabilidad y Estadística, así como un acercamiento desde la perspectiva del currículo.

■ Antecedentes

La estadística es fundamental en la formación de todo estudiante para su desarrollo profesional porque muy frecuentemente su actividad está vinculada con el análisis e interpretación de su realidad, así como hacer mediciones para la toma de decisiones y valoración de riesgos. Sin embargo, su incorporación no es una tarea fácil en los cursos de Probabilidad y Estadística, por su complejidad formal y gran número de contenidos. Además, todavía es frecuente que profesor y estudiantes den prioridad al aspecto formal y algorítmico por sobre los significados. Esto tiene como consecuencia que, aunque los estudiantes aprueben sus cursos, es posible que no sean capaces de abordar críticamente la información que se presenta en su entorno profesional y ciudadano.

En este sentido, se hace necesaria la investigación a nivel universitario y, aunque todavía es incipiente, ya hay algunos trabajos pioneros como Tauber (2010) quien hace un estudio en estudiantes universitarios de humanidades y ciencias sobre conceptos básicos de alfabetización estadística. Sus resultados muestran que no hubo diferencia significativa entre los estudiantes que ya habían llevado un curso preliminar de estadística de los que no. En su estudio, sobresalió particularmente la dificultad

que se presentó para verbalizar resúmenes estadísticos de datos. Otras investigaciones muestran que también estudiantes de ingeniería presentan dificultades de diversa índole, tanto en la comprensión de conceptos como en el razonamiento estadístico al hacer análisis de datos e inferencia (Albert, Ruiz y Sánchez, 2014).

La investigación identificada hasta la fecha justifica la necesidad de unir esfuerzos con dos propósitos específicos: comprender lo que ocurre en los contextos de enseñanza y aprendizaje de la Probabilidad y Estadística, e incorporar acciones que permitan lograr una estadística con significado intrínseco a la práctica profesional del estudiante. Un elemento esencial que reconocimos como necesario, fue comprender lo que está detrás del constructo *alfabetización estadística*, su significado y características.

■ ¿Qué se entiende por alfabetización en la literatura científica?

Coincidiendo con Braslavsky (2003), podríamos indicar que el término *alfabetización*, aparece por primera vez a fines del siglo XIX, con una acepción ambigua y sin consenso. Posteriormente, en 1951, se enunció que una persona es considerada “alfabeta si es capaz de leer y escribir, comprendiendo, una breve y sencilla exposición de hechos relativos a su vida cotidiana” (UNESCO, 1999, p. 123). En el otro extremo del continuo, podríamos identificar diversas acepciones del término que han ido surgiendo. Es así que tomamos como referente del sitio web de la UNESCO, el lema del Decenio indicado por la ONU para el periodo 2003-2012: *La alfabetización: un camino hacia la libertad*, donde se reconoce que la alfabetización es un derecho humano que debe promoverse y defenderse activamente. Como podemos observar, en una misma Organización y en diferentes épocas, surgen acepciones totalmente diferentes, siendo la última mucho más amplia y teniendo implícitas diversas competencias y/o habilidades. Es así que podríamos deducir que la noción de alfabetización se caracteriza por dos rasgos definitorios que son: el contexto social y el uso individual, los cuales van a depender del contexto de cada comunidad en un determinado momento.

Todos estos debates también se han dado alrededor de expresiones que surgieron con el desarrollo de las disciplinas, por ejemplo: *alfabetización tecnológica*, *alfabetización científica* y más específicamente para nosotros, *alfabetización estadística*.

■ Significado y características de la Alfabetización Estadística

Una primera aproximación al significado de la alfabetización estadística lo encontramos en Wallman (1993), quien la definió como la capacidad de comprender críticamente, evaluar los resultados estadísticos que conforman nuestras vidas diarias y la capacidad de apreciar las contribuciones que la estadística puede hacer en la vida pública, profesional y personal. Por su parte Watson (1997), incorpora tres niveles progresivos: el entendimiento básico de la terminología estadística,

incorporación del lenguaje y los conceptos en un contexto más amplio social o laboral y una actitud crítica ante el uso de la estadística.

Posteriormente, Gal (2004) delimita y puntualiza de manera más concreta dos conceptualizaciones o competencias interrelacionadas referidas a la alfabetización estadística:

a) la habilidad para interpretar y evaluar críticamente la información estadística, los argumentos relacionados con un conjunto de datos o con fenómenos estocásticos que se pueden encontrar en diversos contextos y, b) la habilidad para discutir o comunicar sus reacciones sobre tales informaciones estadísticas, así como su comprensión del significado de la información, sus opiniones sobre las implicaciones de esta información, o sus preocupaciones sobre la validez de las conclusiones dadas (Gal, 2004, p. 49).

En consecuencia, podríamos identificar dos grupos de personas estadísticamente alfabetizadas: los productores y los consumidores de datos. Los *productores de datos* son aquellos que están implicados en la producción y el análisis de los datos y los *consumidores de datos*, son los que participan en la lectura, escucha o visualización de datos estadísticos y de las interpretaciones que de ellos se dan. En este sentido, estos últimos, tendrían un carácter pasivo respecto a la producción y al análisis de datos.

Desde otra mirada, la alfabetización estadística, en el sentido propuesto por Gal (2004) —también traducido como “cultura estadística” (Batanero, 2002)— hace referencia a las habilidades estadísticas —mínimas y funcionales— que los adultos de sociedades industrializadas deberían tener para participar plenamente en sociedad. Sin embargo, desde una postura crítica, la alfabetización estadística es mucho más que enseñar a la gente iletrada habilidades estadísticas básicas. No es tan sólo una formación técnica que pueda medirse, sino que lleva consigo una dimensión investigativa, reflexiva y crítica del mundo globalizado caracterizado por la abundancia de información y por la toma de decisiones en ambientes de incertidumbre (Campos, Jacobini, Wodewotzki y Ferreira, 2011). No sólo busca que los ciudadanos tengan una mejor comprensión de la sociedad, sino que esas habilidades contribuyan a la transformación de la sociedad, es decir, busca la formación de ciudadanos críticos “preparados para correr riesgos, desafiar y creer que sus acciones pueden marcar una diferencia en la sociedad” (Skovsmose, 1999, p. 26).

Así entonces, la alfabetización estadística del ciudadano es una responsabilidad compartida por diferentes organizaciones sociales tales como: oficinas estadísticas, sociedades estadísticas, medios de comunicación, y por supuesto el sistema educativo. Para contribuir a la alfabetización estadística en la educación superior nos centramos en el desarrollo del *pensamiento estadístico* (Wild y Pfannkuch, 1999) a partir de conflictos y crisis de la sociedad (Skovsmose, 1999) que permitan potenciar la dimensión crítica del ciudadano. Para coordinar *pensamiento estadístico* y conflictos sociales partimos del diseño e implementación de *investigaciones estadísticas* en el aula de clase.

Nuestra concepción de investigaciones estadísticas está inspirada en la filosofía de la matemática crítica de Skovsmose (1999) pero integra importantes desarrollos de la educación estadística. Las investigaciones estadísticas: (1) son una manera holística y práctica para organizar la enseñanza e

incluyen todo un proceso de identificación de un problema o asunto de interés en un contexto particular, (2) imitan la práctica diaria de los estadísticos profesionales que está centrada en la resolución de problemas reales (Wild y Pfannkuch, 1999), (3) conciben la estadística como un campo de conocimiento integrado que vincula conocimientos, procedimientos, habilidades y disposiciones para entender y participar críticamente en el mundo, (4) vinculan el conocimiento producido en la vida diaria de los estudiantes —llamado por D'Ambrosio (1999) el *mundo de afuera*— con el conocimiento escolar, (5) conciben el aprendizaje de la estadística y el desarrollo del pensamiento estadístico como procesos contextuales que se llevan a cabo dentro de experiencias de aprendizaje auténticas (MacGillivray y Pereira-Mendoza, 2011) encarnadas en conflictos y crisis de la sociedad (Skovsmose, 1999) y que aborden cuestiones del mundo —como producción de basuras— que contribuyan a la conciencia social (Stillman, Brown, Faragher, Geiger, y Galbraith, 2013), (6) no se centran exclusivamente en los saberes —dimensión técnica de la estadística— sino que toman en cuenta el desarrollo de disposiciones de pensamiento y la dimensión social de los seres (Radford, 2006) —dimensión crítica—.

Independientemente de la definición formal que se le pueda dar al concepto de alfabetización estadística, existe una concepción operativa, técnica e instrumental. Ésta puede rastrearse a través de numerosos documentos legales (ej. programas de curso) que rigen la enseñanza en los distintos niveles educativos. Además, esta concepción se intuye a través de los libros que publican las casas editoriales para los estudiantes o los profesores, editoriales que en general reflejan lo que imponen las autoridades encargadas de velar por la calidad de la enseñanza.

Todos estos elementos de análisis reflejan la importancia de la Estadística en la formación de los futuros profesionales, una formación que inicie desde los primeros años escolares y continúe en la universidad. Sin embargo, también refleja un reto porque el primer agente de cambio es el profesor.

■ La alfabetización estadística y la formación y/o actualización del profesor

Un primer foco, con fines de delimitar nuestra discusión, fue el profesor. En cualquier caso al docente le toca la tarea de traducir lo previsto por los planes y programas de estudio en lo que los estudiantes aprenden. En el proceso de traducción importa tanto el recorrido formativo realizado por el propio docente como la forma y contenidos que aquél selecciona. La referencia a lo vivido es indudablemente esencial.

La estadística está indiscutiblemente entroncada con la matemática o como mínimo con el razonamiento lógico-matemático. Es lógico pues suponer que sea el profesor de matemáticas el encargado del cometido de enseñar Probabilidad y Estadística. Más aún, cuando en bachillerato y educación superior cerca del 60% de los docentes no tiene una formación específica en matemáticas ni en su enseñanza (Pinto, Martín y Barrabí, 2007), por lo que podemos encontrar a docentes cuya formación inicial es de ingenieros, físicos, biólogos, entre otros. De allí la necesidad de garantizar que

el profesor reciba una formación adecuada en didáctica relativa a la enseñanza y aprendizaje de la Probabilidad y Estadística.

Por consiguiente, si consideramos que la alfabetización estadística va mucho más allá que la aplicación mecánica de algoritmos y procedimientos, y que la concebimos como la habilidad de leer e interpretar datos de forma crítica y usar la estadística como evidencia en contextos cotidianos o profesionales, podríamos seguir reflexionando y pensando que el conocimiento estadístico que debe considerarse en la formación de los profesores de matemáticas debe tener en cuenta que éstos tienen que cumplir el rol de formar ciudadanos estadísticamente alfabetizados. Esto implicará que los profesores no sólo deben estar alfabetizados ellos mismos, sino que deberán haber tenido también posibilidades en su formación de enfrentarse a situaciones que hayan permitido formar su *razonamiento y su pensamiento estadísticos* (Ben-Zvi y Garfield, 2004). Es en este sentido que, los integrantes de este grupo de discusión, hemos iniciado el debate planteando diversas propuestas para pensar en la formación de los profesores, con el propósito de lograr docentes reflexivos de su propia práctica.

■ El análisis curricular de los planes o programas de estudio de Estadística en carreras universitarias o de nivel superior

El segundo foco de atención fue el análisis del currículo en estadística. Cada vez se reconoce con mayor frecuencia la necesidad de introducir la formación estadística en el currículo escolar desde educación básica hasta licenciatura. De ahí, que cada vez son mayores las instituciones que incluyen la estadística en sus programas académicos sin importar el área disciplinar de su formación. Sin embargo, la realidad de la enseñanza y aprendizaje de la estadística en Latinoamérica en nivel superior parece ser heterogénea y hasta cierto punto poco documentada.

Lo que es un hecho es que se aprecia que en universidades o instituciones de educación superior existe una amplia diversidad de carreras en las cuales en algunos casos se reconoce e incluye la asignatura de estadística o “probabilidad y estadística” (o equivalente) y en otros casos no es así, particularmente en determinadas carreras (ej. derecho, antropología, filosofía, entre otras). Asimismo, también se aprecia que la estadística puede estar incluida en asignaturas agrupadas dentro del *eje metodológico* de la o las carreras. Por otro lado, no se sabe (o no está documentado), cuáles saberes se deben articular para diferenciar o distinguir una estadística para *psicólogos, médicos*, entre otros; y por consiguiente, no se identifican diferentes niveles de complejidad en los contenidos y profundidad de estudio.

Algunas aportaciones e investigaciones en el ámbito internacional nos permiten conocer los avances en esta materia. Por ejemplo, el currículo de Nueva Zelanda proporciona en sus planes de estudio herramientas que puedan desarrollar la alfabetización estadística en sus aulas (Forbes, Camden, Pihama, Bucknall, y Pfannkuch, 2011). De igual forma, la Universidad Complutense de Madrid indica que más del 75% de sus licenciaturas incluyen estadística como herramienta multidisciplinaria. En el

área de Ciencias Sociales y Jurídicas de esta misma institución, cerca del 92% de sus licenciaturas incluyen estadística como parte de su formación (Mafokozi, 2011). También está el *Proyecto Internacional de Alfabetización Estadística* (ISLP, por sus siglas en inglés), organización que reconoce la importancia de la alfabetización estadística en la vida cotidiana de las personas. Aunque existen algunos intentos por evaluar la comprensión estadística de los estudiantes que toman un primer curso de estadística a nivel terciario, Ziegler (2014) afirma que se necesita crear o diseñar instrumentos que midan la alfabetización estadística.

■ Conclusión

El análisis sobre la alfabetización estadística nos permitió comprender el significado que subyace, sus características y relevancia en la formación de los futuros profesionales, independientemente del área o disciplina. Sin embargo, entendemos que los entornos y realidades que se viven en las universidades son diversos, y la investigación en este sentido todavía es incipiente.

A raíz del grupo de trabajo y del análisis compartido en la RELME-30, nuestro foco de interés se centrará en tres vertientes de estudio: a) diagnosticar y valorar la alfabetización estadística en estudiantes universitarios, b) estudiar la alfabetización estadística en el profesorado de matemática, su realidad, contextos y necesidades; y c) analizar y reestructurar el currículo en torno a la delimitación por áreas o campos disciplinares, lo óptimo, pertinente y posible.

■ Referencias bibliográficas

- Albert, J. A., Ruiz, B. y Sánchez, T. (2014). Un acercamiento cognitivo al significado de estadístico, como variable aleatoria, en estudiantes universitarios. *Cuarto Encuentro Internacional en la Enseñanza de la Probabilidad y Estadística*. Puebla, BUAP.
- Batanero, C. (2002). Los retos de la cultura estadística. *Jornadas Interamericanas de Enseñanza de la Estadística*. Buenos Aires.
- Batanero, C. (2004). Los retos de la cultura estadística. *Yupana*, 1(1), 27–37.
- 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. 3–16). Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Braslavsky, B. (2003). ¿Qué se entiende por alfabetización? *Lectura y Vida. Revista Latinoamericana de Lectura*, Año 24. 2–17
- Campos, C. R., Jacobini, O. R., Wodewotzki, M. L., y Ferreira, D. H. (2011). Educação Estatística no contexto da Educação Crítica. *Boletim de Educação Matemática*, 24(39), 473–494.

- D'Ambrosio, U. (1999). Literacy, matheracy and technocracy: a trivium for today. *Mathematical Thinking and Learning*, 1(2), 131–153.
- Forbes, S., Camden, M., Pihama, N., Bucknall, P., y Pfannkuch, M. (2011). Official Statistics and statistical literacy: They need each other. *Statistical Journal of the IAOS*, 27(3, 4), 113–128.
- Gal, I. (2004) Statistical Literacy. Meanings, Components, Responsibilities. En: D. Ben-Zvi y J. Garfield (Eds.), *The challenge of developing statistical literacy, reasoning and thinking* (pp. 47–78). Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Mafokozi, J. (2011). Nivel de alfabetización estadística del alumnado universitario de letras: El caso de la Facultad de Educación de la Universidad Complutense de Madrid/Statistical literacy level of arts college students: The case of the School of Education of the Complutense University of Madrid. *Revista Complutense de Educación*, 22(1), 95–125.
- MacGillivray, H., y Pereira-Mendoza, L. (2011). Teaching statistical thinking through investigative projects. En C. Batanero, G. Burrill, & C. Reading (Eds.), *Teaching statistics in school mathematics-Challenges for teaching and teacher education: A joint ICMI/IASE Study* (pp. 109–120). Springer Science+Business Media. doi:10.1007/978-94-007-1131-0_14
- Pinto, J., Martín, G. y Barrabí, B. (2007). Estudio de necesidades de formación de profesores que imparten estadística en carreras del área social. En G. Buendía Abalos y G. Montiel Espinosa (Eds.), *Memorias de la XI Escuela de Invierno en Matemática Educativa* (pp. 451–463). México: Red de Centros de Investigación en Matemática Educativa (CIMATE).
- Radford, L. (2006). Elementos de una teoría cultural de la objetivación. *Revista Relime, Número Especial*, 103–129.
- Skovsmose, O. (1999). *Hacia una filosofía de la educación matemática crítica*. (P. Valero, Trad.) Bogotá: Una Empresa Docente (Trabajo original publicado en 1994).
- Stillman, G., Brown, J., Faragher, R., Geiger, V. y Galbraith, P. (2013). The role of textbooks in developing a socio-critical perspective on mathematical modelling in secondary classrooms. En G. A. Stillman (Ed.), *Teaching mathematical modelling: Connection to research and practice. International perspectives on the teaching and learning of mathematical modelling* (pp. 361–371). Dordrecht: Springer Science + Business. doi:10.1007/978-94-007-6540-5_30
- Tauber, L. M. (2010). Análisis de elementos básicos de alfabetización estadística en tareas de interpretación de gráficos y tablas descriptivas. *Ciencias Económicas*, 1(12), 53–74.
- UNESCO-ICSU (1999). Declaración de Budapest sobre la Ciencia y el uso del saber científico. *Conferencia Mundial sobre la Ciencia para el siglo XXI: Un nuevo compromiso*. Budapest (Hungría). Recuperado el 20 de junio de 2016 de: http://www.unesco.org/science/wcs/esp/declaracion_s.htm

- Wallman, K.K. (1993). Enhancing statistical literacy: Enriching our society. *Journal of the American Statistical Association*, 88, 1–8.
- Watson, J. M. (1997). Assessing statistical thinking using the media. En Gal, I. y Garfield, J. (Ed.), *The assessment challenge in statistics education* (pp. 107-121). Amsterdam: IOS Press.
- Wild, C., & Pfannkuch, M. (1999). Statistical thinking in empirical enquiry (with discussion). *International Statistical Review*, 67(3), 223–265.
- Ziegler, L. A. (2014). *Reconceptualizing statistical literacy: Developing an assessment for the modern introductory statistics course*. (3630287 Ph.D.), University of Minnesota, Ann Arbor.