

INVESTIGACIONES ESTADÍSTICAS EN EL AULA

Lucía Zapata-Cardona¹

Resumen

Este taller inicia con una discusión de los fundamentos epistemológicos de las investigaciones estadísticas en el aula. Después, se presentan algunos ejemplos de investigaciones estadísticas en el aula que han sido exitosas en la enseñanza y se desarrollan otras con los participantes en el taller. Se finaliza con una reflexión sobre el aporte de las investigaciones estadísticas en el aula a la investigación en didáctica de la estadística y a la práctica del profesor que enseña estadística.

Palabras claves: *Conocimiento estadístico, Didáctica de la estadística, Estadística escolar, Investigaciones estadísticas.*

Abstract

This workshop starts with a discussion of the epistemological foundations behind the statistical investigations in the classroom. Then, some examples of statistical investigations in the classroom that have been successful in teaching are presented and some of them are developed with the workshop participants. The workshop ends with a reflection about the contribution of the statistical investigations to the field of didactic of statistics and to the practice of the teacher who teaches statistics.

Key words: *Statistical knowledge, Didactic of statistics, School statistics, Statistical investigations.*

1. INTRODUCCIÓN

Las *investigaciones estadísticas en el aula* son una forma de organizar la enseñanza y nacen como un intento por armonizar la dicotomía que ha reinado entre el conocimiento estadístico escolar y el conocimiento estadístico que se encuentra por fuera de la escuela. La investigación empírica ha mostrado que muchos estudiantes egresan de los programas de educación obligatoria con un gran cúmulo de conocimiento estadístico formal que son incapaces de usar en situaciones del mundo real (Bakker y Derry, 2011; Bakker y Akkerman, 2014).

Para comprender las *investigaciones estadísticas en el aula* como una propuesta didáctica, es necesario revisar sus fundamentos epistemológicos y discutir algunos ejemplos. En los ejemplos se hará énfasis en las potencialidades para la formación del conocimiento estadístico y el desarrollo de la ciudadanía crítica.

¹ Doctora en educación Matemática por la Universidad de Georgia, USA; Profesora Asociada de la Universidad de Antioquia; Colombia; lucia.zapata1@udea.edu.co

2. MARCO DE LA INVESTIGACIÓN

2.1 Fundamentos Epistemológicos de las Investigaciones Estadísticas en el Aula.

Los fundamentos epistemológicos de las investigaciones estadísticas se encuentran en la *teoría crítica*, un movimiento nacido en Alemania en la Escuela de Frankfurt hacia mediados del siglo XX que asume el saber y el conocimiento como producto de los intereses y necesidades desplegados en las actividades humanas (Guerrero, 2008). La fuerte influencia de la *teoría crítica* dio origen a una corriente filosófica específica —llamada la *educación matemática crítica*— que estudia las matemáticas y educación matemática a partir de una perspectiva en la que se resalta su rol en la sociedad, así como su relación con la justicia social, la equidad y la democracia (Sánchez Aguilar, 2104). Esta corriente filosófica juega un papel fundamental en la formación de ciudadanos críticos que puedan vivir en sociedades democráticas. En la consolidación de la *educación matemática crítica* como corriente filosófica han contribuido diversos autores. El término *educación matemática crítica*, por ejemplo, fue introducido en Estados Unidos por Marilyn Frankenstein (1983) y en Europa por Ole Skovsmose (1985), aunque se encuentran aportes a esta corriente en los trabajos tempranos de Ubiratan D'Ambrosio (1985). En años recientes ha surgido una corriente filosófica similar que conserva las mismas raíces, pero se enfoca en la estadística y su enseñanza y se conoce como *educación estadística crítica* (Campos, 2016; Campos, Wodewotzki, Jacobini, 2013). Es así como las investigaciones estadísticas están inspiradas en la *teoría crítica*, la *educación matemática crítica*, y la *educación estadística crítica*, movimientos que resaltan los valores democráticos en la sociedad.

2.2 ¿Qué son las Investigaciones Estadísticas en el Aula?

Las investigaciones estadísticas son una forma de organizar la instrucción con el fin de superar las limitaciones que se han encontrado en la enseñanza tradicional de la estadística. Las investigaciones estadísticas parten de escenarios críticos de la sociedad tales como pobreza, inequidad, injusticia, contaminación ambiental, salud pública, abuso de poder, entre otras. Los estudiantes estudian empíricamente la situación crítica y para dicho estudio utilizan herramientas técnicas de la estadística —que usan por primera vez o que usan de forma recurrente fortaleciendo su dominio— pero a la vez utilizan los resultados empíricos del estudio para posicionarse como ciudadanos críticos ante las crisis de la sociedad, bien sea para tomar decisiones informadas o para reaccionar ante dichas crisis. Así, el contexto se torna relevante en dos sentidos. Primero, conecta la estadística escolar con la estadística del mundo que es una de las características del trabajo de los estadísticos profesionales: *una clara conexión con el contexto* (Pfannkuch, 2011), pues el contexto es el que dota de sentido a los datos (Cobb y Moore, 1997). Segundo, el contexto no es ni artificial ni ficticio como lo indica Barbosa (2006) y no está allí únicamente como un pretexto para enmarcar un conocimiento técnico, sino que es un escenario que toca las realidades que viven los estudiantes en su cotidiano.

Las investigaciones estadísticas en el aula involucran múltiples desarrollos de la educación estadística en su concepción. Ellas consideran el proceso investigativo como elemento esencial para la formación del pensamiento estadístico, aspecto que ha sido ampliamente discutido en la literatura (Wild y Pfannkuch, 1999). En dicho proceso investigativo,

el problema de investigación —formulado mediante una pregunta estadística— debe ser lo suficientemente potente para desatar todo un ciclo de indagación empírica que lleve en sí mismo la necesidad de: diseñar un plan específico para generar información, recoger información, desarrollar estrategias para organizar la información y darle sentido, hacer análisis y generar hipótesis, sacar conclusiones, tomar decisiones y comunicar los resultados.

Las investigaciones estadísticas en el aula son una estrategia holística que forma en los conocimientos técnicos de la estadística (uso de herramientas descriptivas y de inferencia, uso de software) pero también en el desarrollo de una conciencia social. En otras palabras, se centra tanto en la formación del saber institucionalizado como en la dimensión social de los seres (como es sugerido por Radford, 2018) ya que los aprendices no actúan en el mundo en términos de su dimensión cognitiva-psicológica, sino que participan en su mundo social-económico-político-histórico-cultural (Valero, 2002).

El principal objetivo de las investigaciones estadísticas en el aula es el desarrollo de la ciudadanía crítica de los estudiantes. Los estudiantes usan la estadística no solo para comprender las crisis sociales sino para posicionarse críticamente en el mundo. En este sentido, el desarrollo de la ciudadanía crítica funciona como una fuerza social política que evita que se cometan injusticias y se violen Derechos Humanos. La estadística otorga herramientas para que los estudiantes juzguen los dilemas sociales y puedan superarlos. Un estudiante se ha convertido en un ciudadano crítico cuando está en condiciones tanto de juzgar un dilema como de salir de él. El ciudadano crítico le presta atención a una situación crítica, la identifica, la comprende y reacciona ante ella buscando alternativas de solución. Skovsmose (1999) inspirado en las ideas de Giroux ha expresado que “la escuela debe educar a los estudiantes para ser *ciudadanos críticos*, preparados para correr riesgos, desafiar y creer que sus acciones pueden marcar una diferencia en la sociedad” (p. 26).

3. METODOLOGÍA

Para comprender la esencia de las investigaciones estadísticas, se presentan algunas investigaciones estadísticas que se han desarrollado en el aula de clase regular y se discuten las posibilidades y limitaciones para la enseñanza. Los participantes también tienen la oportunidad de emprender un recorrido por algunas investigaciones estadísticas. A continuación, se presenta un ejemplo de una investigación estadística.

3.1 Un caso de ciber-dependencia

Esta investigación estadística nació como respuesta a la tensión que una profesora participante en un programa de formación percibía en su curso en relación al uso desmedido de los celulares en el aula de clase. Esta experiencia está publicada y disponible en línea (ZapataCardona, González, Ceballos, 2015). A los estudiantes se les presentó la noticia ¿Cómo se trata la adicción a Internet? (Velandia, 2014), la cual describe las peripecias de los reformadores y los padres de familia para ayudar a pacientes e hijos a superar la adicción. A partir de la lectura de la noticia, se estimuló a los estudiantes para que discutieran sobre la adicción a internet y

narraran anécdotas cercanas con respecto al fenómeno. Este intercambio de ideas empezó a sugerir en los estudiantes que la ciber-dependencia era una problemática que debía ser atendida e investigada. La pregunta estadística que orientó la indagación de los estudiantes fue ¿Quiénes son más ciberdependientes los hombres o las mujeres?

Con esta investigación estadística los estudiantes abordan diferentes conceptos y procedimientos estadísticos a saber: población y muestra, encuesta, diseño de ítems para estudios, construcción de bases de datos, comparación entre grupos, análisis exploratorio de datos, inferencia estadística informal.

Además de los aspectos técnicos propios de la estadística, con esta investigación los estudiantes usan los resultados de un estudio empírico para discutir y contrastar el fenómeno de la ciber-dependencia en la escuela. Este escenario es una oportunidad para que los estudiantes estudien, entiendan y problematicen un fenómeno que vive entre ellos pero que por la naturaleza propia de las prácticas cotidianas se oculta y se naturaliza a menos que la escuela lo ponga en cuestión. Muchos estudiantes terminan esta investigación estadística con una lista de sugerencias de actividades alternativas en los espacios escolares para ayudar a reducir la ciber-dependencia.

4. CONCLUSIONES

Se espera que los participantes en el taller puedan reconocer las investigaciones estadísticas en el aula como una herramienta para el desarrollo del pensamiento crítico del estudiante. Las investigaciones estadísticas aportan tanto a la formación del conocimiento técnico estadístico como a la formación de la consciencia social. Al abordar la estadística con las características que presuponen las investigaciones estadísticas en el aula se contribuye a la formación de ciudadanos más críticos y activos en la sociedad, ciudadanos capaces de participar en discusiones y decisiones fundamentadas en el estudio empírico de fenómenos sociales apoyados con datos reales.

De forma similar, las investigaciones estadísticas en el aula son una herramienta para el profesor que tiene la responsabilidad de enseñar estadística, pues ellas ayudan a organizar y gestionar la enseñanza imitando la práctica diaria de los estadísticos profesionales quienes parten de problemas reales y emprenden todo un ciclo de indagación empírica. Las investigaciones estadísticas en el aula ayudan al profesor a armonizar el conocimiento técnico estadístico de la escuela con el conocimiento estadístico propio de los fenómenos aleatorios que se encuentran en el mundo.

5. REFERENCIAS

Bakker, A & Akkerman, S. F. (2014). A boundary-crossing approach to support students' integration of statistical and work-related knowledge. *Educational Studies in Mathematics*, 86, 223–237. <https://doi.org/10.1007/s10649-013-9517-z>

- Bakker A. & Derry, J. (2011). Lessons from inferentialism for statistics education. *Mathematical Thinking and Learning*, 13, 5–26.
- Barbosa, J. (2006). Mathematical modelling in classroom: A socio-critical and discursive perspective. *ZDM—The International Journal on Mathematics Education*, 38(3), 293–301.
- Campos, C. R. (2016). La educación estadística y la educación crítica. *Segundo Encuentro Colombiano de Educación Estocástica (2 ECEE)*. Bogotá, Colombia.
- Campos, C. R., Wodewotzki, M. L. L., Jacobini, O. R. (2013). *Educação Estatística: teoria e prática em ambientes de modelagem matemática*. Autêntica
- Cobb, G., & Moore, D. (1997). Mathematics, statistics, and teaching. *American Mathematical Monthly*, 104, 801–823.
- D'Ambrosio, U. (1985). *Socio-Cultural Bases for Mathematics Education*. Campinas, Brasil: Universidade Estadual de Campinas.
- Frankenstein, M. (1983). Critical mathematics education: An application of Paulo Freire's epistemology. *Journal of Education*, 165(4) 315–339.
- Guerrero, O. (2008). Educación matemática crítica. Influencias teóricas y aportes. *Evaluación e Investigación*, 1(3).
- Pfannkuch, M. (2011). The role of context in developing informal statistical inferential reasoning: A classroom study. *Mathematical Thinking and Learning*, 13(1–2), 27–46.
doi:10.1080/10986065.2011.538302.
- Radford, L. (2018). The emergence of symbolic algebraic thinking in primary school. In C. Kieran (Ed.), *Teaching and learning algebraic thinking with 5- to 12-year-olds: The global evolution of an emerging field of research and practice* (pp. 3–25). New York: Springer.
- Sánchez, M. (2014). Educación matemática crítica en México: una argumentación sobre su relevancia. *Didac*, 64, 30–36
- Skovsmose, Ole. (1985). Mathematical education versus critical education. *Educational Studies in Mathematics*, 16, 337–354.
- Skovsmose, O. (1999). *Hacia una filosofía de la educación matemática crítica*. (P. Valero, Trad.) Bogotá: Una Empresa Docente (Trabajo original publicado en 1994).
- Valero, P. (2002). Consideraciones sobre el contexto y la educación matemática para la democracia. *Quadrante. Revista Teórica e de Investigaçao*, 11(1), 33–40.

Velandia, K. (31 de enero de 2014). *¿Cómo se trata la adicción a Internet?* BBC Mundo. Recuperado el 20 de febrero de 2014, de:

http://www.bbc.co.uk/mundo/noticias/2014/01/140130_tecnologia_centros_tratamiento_adiccion_internet_kv.shtml

Wild, C., & Pfannkuch, M. (1999). Statistical thinking in empirical enquiry (with discussion). *International Statistical Review*, 67(3), 223–265.

Zapata-Cardona, L., González, D., Ceballos, Z. (2015). Colaboración entre profesores de estadística e investigadores: Una experiencia de aula. *Revista Colombiana de Matemática Educativa RECME*, 1(1), 602–607.