

# Hacia una educación matemática crítica en la enseñanza de la estadística y la probabilidad

Jesús Salinas-Herrera <sup>1</sup>

Ulises Salinas-Hernández <sup>2</sup>

## RESUMEN

Se incursiona en un estudio teórico enfocado a relacionar la Educación Matemática Crítica con la Historia y la Filosofía de las Matemáticas. Se trata de propiciar una reflexión y discusión de cómo la Historia y la Filosofía de las Matemáticas, con un enfoque de la pedagogía crítica, pueden ampliar y profundizar en la formación en Educación Matemática. De esta manera se propone iniciar en la conformación de un marco teórico para utilizar la Historia de las Matemáticas en la enseñanza de la estadística y la probabilidad en el nivel medio superior. Asimismo, estos planteamientos abren un escenario para explorar nuevos diseños de actividades didácticas que ayuden en la enseñanza de las matemáticas, e incorporen y promuevan un pensamiento crítico.

## PALABRAS CLAVE

Educación matemática crítica, Historia de las matemáticas, Enseñanza de la estadística y de la probabilidad.

---

<sup>1</sup> [jesus.salinas25@gmail.com](mailto:jesus.salinas25@gmail.com)

Colegio de Ciencias y Humanidades-Vallejo, UNAM, México

<https://orcid.org/0000-0002-3323-9099>

<sup>2</sup> [ulisessh@ciencias.unam.mx](mailto:ulisessh@ciencias.unam.mx)

Universidad Tecnológica de Eindhoven, Países Bajos

<https://orcid.org/0000-0002-2940-6253>

Salinas-Herrera, J., & Salinas-Hernández, U. (2024). Hacia una educación matemática crítica en la enseñanza de la estadística y la probabilidad. En M. Sánchez Aguilar, M. del S. García González, & A. Castañeda (Eds.), *Perspectivas actuales de la Educación Matemática* (pp. 335–340). Editorial SOMIDEM. <https://doi.org/10.24844/SOMIDEM/S3/2024/01-39>

## INTRODUCCIÓN

Tradicionalmente, la Historia ha sido un aspecto desdeñado o muy poco abordado en la enseñanza de las matemáticas. Aunque ha habido voces que a lo largo de mucho tiempo (prácticamente durante siglos) han llamado a su uso en el proceso de enseñanza, hasta el momento, la Historia de las matemáticas no ha tenido una amplia difusión ni se ha arraigado sólidamente como un aspecto importante en la formación del profesorado de matemáticas (Fauvel, 1991, p.3). Ha predominado más bien el aspecto instrumental de la formación matemática, centrado en los contenidos conceptuales y procedimentales, orientado a la resolución de problemas. Usualmente no se toma en cuenta la relación de las matemáticas con otras disciplinas, y se abordan al margen de su desarrollo histórico, cultural, social y político.

En este texto se discute acerca de la importancia de considerar a la Historia de las matemáticas en la enseñanza de la estadística y la probabilidad, con la perspectiva de un pensamiento crítico. Nuestra propuesta toma como referencia una visión de la ciencia no positivista que considera el contexto histórico y social del desarrollo de las matemáticas y añade la dimensión cultural y política.

## ANTECEDENTES

Skovsmose (2020) formula una definición de Educación Matemática Crítica, que es aquella que se propone “abordar críticamente las matemáticas en todas sus formas y aplicaciones”, y, en particular, “considerar la exclusión y represión social y abrir nuevas posibilidades para los estudiantes” (Skovsmose, 2020, p. 154).

Desde hace varias décadas se han realizado diferentes intentos de formular una educación matemática crítica. Skovsmose (2020) hace una breve reseña de diferentes orientaciones y comenta que, en realidad, la educación matemática crítica se ha desarrollado rápidamente en diferentes direcciones. Por ejemplo, menciona aquella que considera el aprendizaje como proceso social (Mellin-Olsen, 1987), la cual incorpora una dimensión política de la educación matemática.

Coincidimos con la idea de ver a la educación como un proceso social y, como planteaba Freire (1996), asumimos que conlleva necesariamente un componente político:

Me parece fundamental dejar claro desde el inicio – afirmaba Freire en una conferencia – que no puede existir una práctica educativa neutra, no comprometida, apolítica. La directividad de la práctica educativa, que la hace trascender siempre a sí misma y perseguir determinado fin, un sueño, una utopía, no permite su neutralidad (pp. 41-42).

De esta manera, consideramos importante no reducir el proceso educativo de las matemáticas al aspecto de mera instrucción que se centra en el

aprendizaje de los contenidos conceptuales y procedimentales, es decir, un enfoque que se orienta esencialmente hacia la resolución de problemas.

Al plantearnos algunos antecedentes de la educación crítica que considere al aprendizaje como un proceso social que incorpore la dimensión política, es necesario tener en cuenta el trabajo de Paulo Freire. En este enfoque de una pedagogía crítica, la matemática ha tenido poca atención. Sin embargo, hay trabajos relevantes que proporcionan una conexión de la educación matemática con la perspectiva de la pedagogía de Freire (e.g., Frankenstein, 1983). Ahora bien, si nos remitimos a la filosofía crítica de la Escuela de Frankfurt, la cual en muchos aspectos es compatible con el pensamiento de Freire, observamos que, para algunos de los teóricos de esta escuela —como Jürgen Habermas y Herbert Marcuse—, las matemáticas son vistas como contrarias a un pensamiento crítico, puesto que se conciben como el paradigma de una racionalidad instrumental, el paradigma del pensamiento tecnocrático. Para dichos teóricos sociales, la razón instrumental es la que cultivan las ciencias naturales y las matemáticas, las cuales se constituyen en las herramientas básicas de la ciencia. Esta racionalidad opera como un pilar central de la producción y de la organización social en las sociedades industriales avanzadas, y tiene la característica de eliminar toda crítica social. La teoría crítica, por el contrario, se propone analizar el devenir histórico de la sociedad contemporánea y discutir las posibilidades de su transformación, con el propósito de mejorar la condición humana. Puesto que, como señala Marcuse (1981),

Esta sociedad es irracional como totalidad. Su productividad destruye el libre desarrollo de las necesidades y facultades humanas, su paz se mantiene mediante la constante amenaza de guerra, su crecimiento depende de la represión de las verdaderas posibilidades de pacificar la lucha por la existencia en el campo individual nacional e internacional (pp. 11-12).

### **La historia de las matemáticas en la enseñanza de la estadística y la probabilidad**

El uso de la Historia de las matemáticas en la enseñanza puede proporcionar una gran diversidad de opciones con enfoques muy diversos para contribuir en la formación de las y los jóvenes del sistema educativo en el nivel medio superior. En nuestro caso, nos interesa explorar un enfoque en el cual se busca promover un pensamiento crítico del desarrollo de las matemáticas. Proponemos que se considere la Historia externa para dar un contexto amplio en el que aparecen y se desarrollan los conceptos matemáticos de la probabilidad y de la estadística. Utilizamos el término de “Historia externa”, en el sentido que le da Kuhn, quien la distingue de la Historia interna:

En el uso consagrado entre los historiadores, historia interna es el tipo de historia que se centra primariamente o exclusivamente sobre las actividades

profesionales de los miembros de una comunidad científica particular: ¿Qué teorías sustentan? ¿Qué experimentos realizan? ¿Cómo interactúan ambos elementos para producir innovaciones? La historia externa, por otra parte, considera las relaciones entre tales comunidades científicas y el resto de la cultura. (Lakatos, 1987, p. 85).

De esta manera, pensamos que es posible tener un acercamiento al estudio de aspectos contextuales de carácter social, cultural y político del desarrollo de las matemáticas.

En este orden de ideas, es necesario preguntarnos ¿cómo abordar el reto de hacer compatible la educación matemática con un pensamiento crítico?, de modo que aquella no se vea constreñida por una racionalidad positivista de la ciencia y la tecnología, la cual impera en las sociedades contemporáneas y se manifiesta articuladamente como conciencia tecnocrática, y en donde, como han sostenido autores como Marcuse (1981) y Habermas (1996), la ciencia y la tecnología se han convertido en ideológicas.

Se han planteado numerosos y variados retos para la enseñanza y el aprendizaje de la probabilidad y la estadística (Jones, 2005). En particular, coincidimos con la idea de Greer y Mukhopadhyay (2005), quienes proponen que para la enseñanza y el aprendizaje de la probabilidad es conveniente tomar en cuenta los contextos históricos, culturales, sociales y políticos en los que se ha desenvuelto el estudio de la incertidumbre y el azar. En un escenario de este tipo, que en nuestra opinión es compatible con el enfoque de Thomas Kuhn, asumimos que es posible promover una Educación Matemática Crítica a través de la Historia de las matemáticas.

No obstante que Greer y Mukhopadhyay (2005) formulan una pregunta que va más allá del “cómo” enseñar la probabilidad, añadiendo el “por qué” como parte de una pregunta más amplia: ¿para qué podría ser la educación matemática? Esta pregunta es compatible con la idea de una educación matemática crítica ya que plantea la necesidad de reflexionar sobre el sentido de la enseñanza de la probabilidad. Así, en el marco de esta cuestión, también se proponen abarcar ampliamente los contextos históricos, culturales, sociales y políticos de la educación. Entre los aspectos que estos autores toman en cuenta está la importancia de la educación para ver el pensamiento estocástico como una herramienta para comprender no solo el mundo físico, sino también el mundo social. Así, más allá de las formulaciones técnicas de los conceptos de la teoría de la probabilidad, un desafío para la educación matemática es capacitar a los futuros ciudadanos para evaluar críticamente, y desde un punto de vista ético, la aplicación de la probabilidad en temas de interés público.

Los estudiantes necesitan ser capaces de analizar críticamente su contexto social y reflexionar acerca del papel de la probabilidad y la estadística en la atención de algunos problemas sociales. La comprensión de la com-

plejidad del contexto social no es algo que surja espontáneamente, pues se necesita de otras herramientas para lograrlo; para ello, la perspectiva histórica puede contribuir a una mejor comprensión, puesto que el contexto social también es producto de un proceso histórico. De esta manera, la probabilidad y la estadística podría contribuir en la formación de una actual y futura vida como ciudadanos.

A través de un acercamiento histórico del surgimiento y desarrollo de la teoría de la probabilidad es posible mostrar que tal rama de las matemáticas es un constructo cultural que surge históricamente vinculado con creencias filosóficas, religiosas y con prácticas sociales relacionadas con seguros, decisiones jurídicas, etc. De particular importancia histórica fue el estudio matemático de los juegos de azar en los siglos XVI y XVII, los cuales se convirtieron en los medios para iniciar una reflexión sistemática sobre el azar. Así, un enfoque de esta naturaleza posibilita hacer conexiones entre la probabilidad que se estudia en clase y la vida de las personas, tanto de manera personal como social (Greer & Mukhopadhyay, 2005).

## CONCLUSIONES

A manera de conclusiones preliminares, consideramos que a partir de los argumentos expuestos es posible avanzar en conformar un marco teórico que oriente un estudio histórico de la probabilidad y la estadística, el cual contribuya a mostrar su dimensión cultural, vinculada históricamente con creencias filosóficas, valores, y con prácticas sociales (toma de decisiones de diverso tipo, entre otras) que requieren ser analizadas mediante un pensamiento crítico. De esta forma, mediante el cultivo de un pensamiento crítico se podrán realizar conexiones entre la probabilidad en el salón de clase y en la vida de las personas, tanto de manera personal y como social. Así, se puede abrir un escenario para explorar nuevos diseños de actividades didácticas.

## REFERENCIAS

- Fauvel, J. (1991). Using history in mathematics education. *For the learning of mathematics* 11(2) 3–6. <https://bit.ly/4apCLHu>
- Frankenstein, M. (1983). Critical mathematics education: an application of Paulo Freire's epistemology. *The Journal of Education*, 165(4), 315–339. <http://www.jstor.org/stable/42772808>
- Freire, P. (1996). *Política y educación*. Siglo XXI.
- Greer, B. & Mukhopadhyay, S. (2005). Teaching and learning the mathematization of uncertainty: Historical, cultural, social and political contexts. En G. A. Jones (Ed), *Exploring Probability in School. Challenges for teaching and learning* (pp. 297–324). Springer. [https://doi.org/10.1007/0-387-24530-8\\_13](https://doi.org/10.1007/0-387-24530-8_13)
- Habermas, J. (1996). *Ciencia y técnica como "ideología"*. Red Editorial Iberoamericana.

- Jones, G. A. (2005). *Exploring Probability in School. Challenges for teaching and learning*. Springer.
- Lakatos, I. (1987). *Historia de la ciencia y sus reconstrucciones racionales*. Editorial Tecnos, S. A.
- Marcuse, H. (1981). *El hombre unidimensional*. Editorial Joaquín Mortiz.
- Mellin-Olsen, S. (1987). *The politics of mathematics education*. Reidel.
- Skovsmose, O. (2020). Critical Mathematics Education. En S. Lerman (Ed.), *Encyclopedia of mathematics education* (2 ed. pp. 154–159). Springer.  
[https://doi.org/10.1007/978-3-03015789-0\\_34](https://doi.org/10.1007/978-3-03015789-0_34)