

Educación matemática crítica en México: una argumentación sobre su relevancia

Mario Sánchez Aguilar

PROFESOR

INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL, MÉXICO

Correo electrónico: mosanchez@ipn.mx



RESUMEN

La educación matemática crítica (EMC) es una corriente filosófica dentro de la investigación en didáctica de las matemáticas que se aboca a estudiar los aspectos políticos, éticos y económicos relacionados con los usos de la matemática y la educación matemática en la sociedad. En México es notable la ausencia de trabajos de investigación educativa en matemáticas que aborden esta perspectiva teórica. En este escrito se ilustra el tipo de trabajos que se desarrollan con esta perspectiva y se argumenta la relevancia y necesidad de desarrollar instrucción matemática con esta perspectiva teórica. En la argumentación se destaca particularmente su importancia para el desarrollo de la ciudadanía y la riqueza que ofrece el contexto mexicano para realizar estudios empíricos enmarcados en esta perspectiva teórica.

Palabras clave: enseñanza de las matemáticas, modelos matemáticos, educación y democracia, educación y política, ciudadanía.

ABSTRACT

Critical mathematics education (CME) is a philosophical trend within mathematics education research aimed at studying the political, ethical and economic issues related to the uses of mathematics and mathematics education in society. In Mexico there is a notable absence of research in mathematics education addressing this theoretical perspective. In this manuscript it is illustrated the kind of educational work developed from this perspective, and it is argued the relevance and need for a mathematical instruction embracing this theoretical standpoint. The argumentation emphasizes particularly its importance for the development of citizenship, and the richness offered by the Mexican context for developing empirical studies framed in this theoretical perspective.

Key words: mathematics teaching, mathematical modeling, education and democracy, education and politics, citizenship.

Introducción

“Las matemáticas pueden servir para hacer el bien, pero también para hacer el mal”. Ésta fue una de las afirmaciones que escuché como estudiante de doctorado en Dinamarca que comenzaron a transformar la manera en que percibía las matemáticas, la educación matemática y su rol en la sociedad.

Para mí, las matemáticas y su aplicación conducían a la precisión, la infalibilidad, el progreso, el desarrollo tecnológico, el bienestar y la comodidad en nuestra vida diaria. Nunca imaginé nexos entre la educación matemática y la construcción de sociedades democráticas. Tampoco llegué a pensar que la aplicación de las matemáticas pudiera producir

injusticias y daños sociales, o usarse con fines políticos. Estaba descubriendo la escuela danesa de la llamada “educación matemática crítica”.

En este manuscrito se ofrece una reflexión acerca de la relevancia que tendría desarrollar la educación matemática crítica en México. En la primera parte del escrito se presenta una definición de lo que es la educación matemática crítica y se ilustra con algunos ejemplos el tipo de trabajos que se producen en esta corriente del pensamiento. En la segunda parte del artículo se presentan los argumentos por los que sería relevante fomentar el desarrollo de la educación matemática crítica en México.

La educación matemática crítica

La educación matemática crítica es una corriente filosófica dentro de la investigación en didáctica de las matemáticas que se aboca al estudio de la matemática y la educación matemática, pero desde una perspectiva en la que se destaca su rol en la sociedad, así como su relación con la justicia social, la equidad y la democracia.

El término *critical mathematics education* fue introducido en Estados Unidos y en Europa en la década de los años ochentas. En Estados Unidos por Marilyn Frankenstein (Frankenstein, 1983) y en Europa por Ole Skovsmose (Skovsmose, 1985). Aunque se pueden encontrar antecedentes de la educación matemática crítica en los trabajos tempranos de investigadores como Ubiratan D'Ambrosio (1985), Mogens Niss (1983) y Stieg Mellin-Olsen (1987).

De acuerdo con Ernest (2010), Ole Skovsmose fue la primera persona en conectar de manera explícita la *teoría crítica* (desarrollada a partir del trabajo de la Escuela de Frankfurt hacia mediados del siglo xx) con la educación matemática. Este elemento crítico se manifiesta en cómo aborda la educación matemática crítica el estudio de la matemática y la educación matemática. Con la finalidad de ilustrar cómo se manifiesta este componente crítico en los análisis producidos por la educación matemática crítica, se exponen a continuación algunos ejemplos asociados con el rol de las matemáticas en la sociedad y el rol de la educación matemática en la formación de ciudadanos.

1. *El rol de las matemáticas en la sociedad.* Desde sus inicios, la educación matemática crítica ha puesto especial atención a cómo se aplica la matemática en la sociedad, y en las consecuencias de dicha aplicación. Niss (1983) señala que las sociedades modernas están reguladas por complejos sistemas matemáticos, usualmente automatizados, que rigen y moldean nuestras actividades diarias. Por ejemplo, las matemáticas se aplican para definir la tasa de interés que pagaremos por nuestros préstamos hipotecarios, para predecir las probabilidades de que nuestro hijo o hija por nacer padezca síndrome de *down*, para anticipar el momento en que un huracán arribará a una localidad, para determinar los municipios a los que se deben enviar recursos para promover el desarrollo social, para justificar y legitimar acciones políticas, etcétera.

Algunas de las aplicaciones de las matemáticas en la sociedad involucran cierta responsabilidad moral por parte de quienes lo hacen. Tomemos un ejemplo local para ilustrar este punto: la aplicación de las matemáticas en el Teletón de México.

El Teletón (www.teleton.org.mx) es un evento que se transmite por radio y televisión con el propósito de recaudar dinero para construir centros de rehabilitación destinados a niños con discapacidades físicas y mentales. En 2008, el reportero Carlos Loret de Mola, quien trabaja para la compañía que organiza el Teletón, reveló una interesante aplicación de las matemáticas en dicho evento. En su artículo periodístico “Lo que no se vio en el Teletón” (Loret de Mola, 2008) señala la existencia de una oficina en cuya puerta está colocado un cartel con la palabra “Cifra”. Dicha oficina alberga a un grupo de científicos que trabajan de manera paralela a la transmisión del Teletón. Lo interesante aquí es el trabajo que desarrollan estos científicos, que podría describirse como una cuantificación y manipulación de la voluntad altruista de los espectadores del Teletón. En su artículo, Carlos Loret de Mola revela cómo estos científicos cuantifican y comparan los “efectos” —las donaciones de dinero— que producen en los espectadores las lágrimas de una de las conductoras del evento o la presentación de un

niño enfermo con esperanzas de recuperación. Así se refiere el reportero al rol que juega dicha oficina en el Teletón México:

Ahí, el Teletón pierde sentimiento y gana rigor numérico: las lágrimas de Lucero se miden en pesos; los exhortos de Fernando *El Chobi* Landeros, en depósitos, y se puede establecer si la invitación a donar en favor de los niños con discapacidad hecha por Marco Antonio Regil atrajo más dinero en Nuevo León o en Oaxaca. Los milagros necesitan quién les haga la talacha. Para eso, el Teletón ha creado una estructura que mide todo en hojas de cálculo: cuánto se ha depositado por teléfono, cuánto en sucursales, cuánto por tarjeta de crédito o internet, cuánto por estado, cuánto en el extranjero y cómo se comparan esas cifras con años anteriores. (...) Así, se pueden ir incorporando a la transmisión en vivo invitaciones focalizadas, basadas en datos, para promover los donativos ahí donde está floja la participación (...). No es casualidad qué casos se presentan. Ni siquiera el horario en el que aparecen. (Loret de Mola, 2008).



¿Podemos considerar ética la implementación de un aparato matemático que sirve para obtener dinero de las personas a través de la manipulación de sus sentimientos filantrópicos? Éste es un ejemplo de cómo algunas aplicaciones de las matemáticas ponen en tela de juicio los valores éticos y morales de los científicos que las aplican. Este tipo de aplicaciones de las matemáticas en la sociedad son las que la educación matemática crítica se aboca a señalar y analizar.

2. *El rol de la educación matemática en la formación de ciudadanos.* ¿Para qué sirven las matemáticas? Ésta es una pregunta que puede tener diferentes respuestas, dependiendo de a quién se le plantee. En un pequeño ejercicio reportado en Sánchez (2007) se intentó encontrar la respuesta oficial de la Secretaría de Educación Pública de México al anterior cuestionamiento. Se encontraron dos documentos de la Secretaría que abordan de manera explícita dicha pregunta. Uno de ellos es la fundamentación curricular para las matemáticas de la reforma de

la educación secundaria (Secretaría de Educación Pública, 2006). En este documento se afirma que las matemáticas sirven para “manejarse con las fracciones, trazar funciones, calcular ángulos, probabilidades y perímetros. Pero también para incentivar la abstracción a fin de facilitar el razonamiento, desarrollar la argumentación, iniciar a la prueba”.

El segundo documento es el programa de estudios de matemáticas para la última reforma curricular del bachillerato tecnológico. Sobre los propósitos de las matemáticas en el programa se enuncian once puntos que hacen referencia al manejo y la aplicación de habilidades matemáticas en la resolución de problemas, en la comprensión el mundo físico, en la construcción de inferencias, entre otros.

El punto que se quiere ilustrar aquí es que la interpretación oficial del rol de la educación matemática parece limitarse al entendimiento de la naturaleza axiomática de las matemáticas, de los fenómenos físicos que nos rodean, a la construcción de modelos, etc., pero no se concibe como un

componente en la formación de ciudadanos.¹ En cambio, la educación matemática crítica argumenta que la educación matemática puede jugar un papel fundamental en la formación de ciudadanos preparados para vivir en sociedades democráticas. Para construir esta argumentación se utiliza el concepto de *mathemacy*, inspirado en el concepto de *literacy* de Paulo Freire (Freire, 1972).

El concepto de *mathemacy* —que se traducirá aquí como “alfabetización matemática”— se utiliza para referirse al conjunto de competencias matemáticas de un individuo. Una de estas competencias es la capacidad de comprender nociones matemáticas, otra es la capacidad de aplicar esas nociones en diferentes contextos, y una tercera se relaciona con la posibilidad de reflexionar sobre la aplicación de dichas nociones matemáticas.

Cuando los ciudadanos poseen una alfabetización matemática se encuentran en una posición que les permite identificar, señalar, evaluar y criticar la manera en que la matemática se utiliza en su entorno político y social. De manera paralela, los ciudadanos sin una alfabetización matemática adecuada pueden ser víctimas del engaño producido a través de propuestas o discursos fundamentados matemáticamente.

En efecto, la matemática es utilizada para legitimar y justificar acciones políticas. Existen, por ejemplo, casos que ilustran cómo ha utilizado el gobierno federal mexicano en más de una ocasión los cálculos estadísticos para legitimar su “guerra contra las drogas”. En particular, para magnificar la cantidad de droga destruida por las autoridades (Astorga, 2005), pero también para argumentar que la violencia que genera la “guerra contra las drogas” no es tan grave como parece. Para ilustrar este segundo caso se reproduce un ejemplo reportado en Sánchez y Blomhøj (2010), que es una entrevista realizada a Felipe Calderón Hinojosa. Esta entrevista se realizó durante una visita de Estado a Washington en mayo de 2010 y fue transmitida por el canal de estadounidense de noticias CNN. La entrevista original se encuentra disponible a través de: <<http://bit.ly/d1RupY>>.

Durante la entrevista, Calderón fue cuestionado sobre la inseguridad en México. Como respuesta utilizó datos estadísticos para presentar a México como un país seguro. Dichos argumentos se muestran en la siguiente transcripción y traducción:

Periodista (P): Los estadounidenses adoran visitar México, ya sea Cancún u otros lugares. ¿Por qué no miras a la cámara y le explicas a los estadounidenses por qué el viajar, el turismo, visitar México, es seguro y no deben preocuparse? Porque tú sabes que justo ahora muchos estadounidenses están preocupados.

Felipe Calderón (FC): Lo sé, pero primero, México es un país adorable...

P: Eso es cierto.

FC: Y segundo, México es un país que está teniendo un problema pero estamos arreglando el problema, estamos enfrentando el problema y lo vamos a arreglar. Tercero, si tú analizas, por ejemplo, las cifras, tú necesitas poner en contexto este problema del crimen en México. La tasa de homicidios en México por cada cien mil habitantes es de 12 homicidios por cien mil habitantes. Si tú analizas cualquier otro país, por ejemplo, si tú prefieres volar a Jamaica o a República Dominicana necesitas entender que la tasa de homicidios ahí es de 60 homicidios por cien mil habitantes, o en Colombia es 39, o en Brasil es 23, el doble que en México.

P: Entonces estás diciendo que es más seguro visitar —si eres turista— México que algunos de esos otros países.

FC: De acuerdo con estos datos sí, e incluso déjame decirte que si tú te sientes seguro aquí, en Washington, Washington tiene 31 homicidios por cien mil habitantes, que significa el triple, casi el triple, de homicidios que en México, de acuerdo con la proporción de la población (...).

Las estadísticas que utiliza Felipe Calderón sirven para proyectar la imagen de un país en el que el problema de la inseguridad es menos grave que en otros países. Sin embargo, esas estadísticas son muy generales y no representan de manera adecuada el severo problema de violencia que se está viviendo en México, en gran parte ocasionado por la guerra contra el narcotráfico.

Por ejemplo, dado que las estadísticas empleadas por Calderón corresponden a todo el país, no son adecuadas para representar los niveles de violencia locales. Estas estadísticas no muestran que existen ciudades, como Ciudad Juárez, donde se estima que en 2009 hubo una tasa de 133 homicidios por cada cien mil habitantes. Estas estadísticas tampoco reflejan el alto grado de violencia y crueldad de los homicidios. No reflejan que muchos de esos homicidios han sido precedidos de secuestros, torturas, violaciones y mutilaciones. Tampoco muestran el tipo víctimas de los homicidios, que incluyen niños y niñas, periodistas, altos funcionarios del gobierno, entre muchos más. Las estadísticas que usa Calderón sirven para llevar la discusión a un escenario matemático que descontextualiza y deshumaniza el problema.

Los ciudadanos que no poseen una alfabetización matemática pueden ser fácilmente sometidos al “ilusionismo estadístico”² que estos discursos matemáticamente fundamentados tienden a producir. Así pues, la educación matemática crítica aboga por impulsar una educación matemática que permita a los ciudadanos entender, identificar y evaluar la manera en que la matemática se utiliza en su sociedad, y la forma en que es utilizada por sus líderes y gobernantes. Aquí se supone que la alfabetización matemática es una condición necesaria (aunque no suficiente) para construir sociedades con ciudadanos activos y capacitados para participar en las discusiones y decisiones que configuran a su sociedad.

La relevancia de desarrollar la educación matemática crítica en México

Imaginemos por un momento un currículo escolar en el que los niños y jóvenes mexicanos no sólo estudiaran los conceptos matemáticos y sus posibles aplicaciones en la física, química u otras asignaturas escolares. Imaginemos que nuestros niños y jóvenes, junto con sus profesores, también estudiaran y discutieran la manera en que las matemáticas se aplican en la política para tomar decisiones que afectan a grandes sectores de la sociedad (Sánchez, 2009), o incluso para fraguar engaños. Imaginemos

que estudiaran a través de ejemplos reales la manera en que los empresarios la utilizan para imponer sus intereses por encima del bienestar común (Sánchez, 2011). Imaginemos un currículo que muestre a los estudiantes que la matemática no es buena por sí misma, sino que su “bondad” depende de cómo y para qué es aplicada. Imaginemos aulas universitarias en las que los futuros ingenieros, economistas y matemáticos mexicanos discutieran aspectos éticos de la aplicación de las matemáticas. Aunque el escenario anterior puede parecer una utopía, una educación matemática como la descrita modificaría sustancialmente la percepción que los mexicanos tenemos de las matemáticas y su uso. También, al proporcionar a nuestros estudiantes una educación matemática de esta naturaleza, los estaríamos preparando para identificar, evaluar y criticar la manera en que las matemáticas se utilizan en su entorno social y político. Al desarrollar una educación matemática con estas características estaríamos contribuyendo a la formación de ciudadanos más críticos y activos, capaces de participar en discusiones y decisiones fundamentadas matemáticamente que dan forma a nuestra realidad. De esta manera estaríamos contribuyendo al empoderamiento de la ciudadanía y promoviendo su participación en sociedades democráticas.

Otro argumento por el que es relevante promover una educación matemática crítica entre los estudiantes mexicanos es que podría contribuir al desarrollo de su pensamiento crítico. El pensamiento crítico en la clase de matemáticas se puede interpretar como la capacidad de los estudiantes para tomar decisiones razonadas o emitir juicios acerca de lo que deben hacer o creer en la clase de matemáticas. Un estudiante de matemáticas que piensa críticamente considera los criterios o bases que subyacen a una decisión o afirmación matemática (The Critical Thinking Consortium, 2013). Pienso entonces que proponer actividades matemáticas en las que se analice el uso de las matemáticas en nuestro contexto social y sus consecuencias puede favorecer el desarrollo de un pensamiento crítico no sólo en cuanto al uso de las matemáticas en la sociedad, sino también con relación al uso de las

matemáticas en el salón de clases. Se nutriría en el salón de clases una cultura de las matemáticas en la que se privilegie la discusión, la crítica y la evaluación de las afirmaciones y decisiones a través de las matemáticas.

Una reflexión final

Hace algunos años, un notable educador matemático mexicano afirmó: “La investigación en matemática educativa corre el riesgo de perder contacto con la realidad del aula”. Ahora que miro a la distancia su afirmación, creo que fue atinada, pero limitada. Mucha de la investigación educativa relacionada con el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas que actualmente se desarrolla en México no sólo corre el riesgo de perder el contacto con la realidad del aula, sino que incluso podría perder el contacto con la realidad social. En otras palabras, se podría caer en la trampa de producir estudios cada vez más teóricos y sofisticados que nada tengan que ver con la realidad social de los mexicanos y la manera en que la matemática y la educación matemática configuran dicha realidad. Creo que el desarrollo de una educación matemática crítica en México pondría a los investigadores en contacto con la sociedad, su desarrollo y sus problemas. Confirmaría la relevancia social de la didáctica de las matemáticas. Espero que este escrito sea interpretado como un llamado a los educadores matemáticos mexicanos a reconocer, explorar y estudiar los aspectos políticos, económicos, éticos, de igualdad y justicia social que rigen la educación matemática. Negar la relevancia de estos aspectos en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas sería negar la complejidad en la que está inmerso dicho proceso.

NOTAS

¹ Un ciudadano es cualquier individuo legalmente reconocido como miembro de una sociedad, pero desde la perspectiva de la educación matemática crítica un ciudadano debe estar interesado en el desarrollo y la equidad de la sociedad a la que pertenece. Así, desde la óptica de la educación matemática crítica el ciudadano es un individuo que es reflexivo, constructivo y crítico con respecto a su entorno social.

² El término “ilusionismo estadístico” se tomó del sociólogo mexicano Luis Astorga (2005).

REFERENCIAS

- Astorga, Luis. *El siglo de las drogas. El narcotráfico, del porfiriato al nuevo milenio*. México: Plaza & Janés, 2005.
- D'Ambrosio, Ubiratan. *Socio-Cultural Bases for Mathematics Education*. Campinas, Brasil: Universidade Estadual de Campinas, 1985.
- Ernest, Paul. “The scope and limits of critical mathematics education”. *Philosophy of Mathematics Education Journal. Critical Mathematics Education*, 25 (2010): 1-21. (consulta: 11 de noviembre de 2013) <<http://people.exeter.ac.uk/PERnest/pome25/index.html>>.
- Frankenstein, Marilyn. “Critical mathematics education: An application of Paulo Freire's epistemology”. *Journal of Education*, vol. 165, núm. 4 (1983): 315-339.
- Freire, Paulo. *Pedagogy of the Oppressed*. Harmondsworth: Penguin Books, 1972.
- Loret de Mola, Carlos. “Lo que no se vio en el Teletón”. *El Universal*, 9 de diciembre de 2008 (consulta: 11 de noviembre de 2013) <<http://www.eluniversal.com.mx/columnas/75657.html>>.
- Mellin-Olsen, Stieg. *The Politics of Mathematics Education*. Dordrecht: Kluwer, 1987.
- Niss, Mogens. “Mathematics for the ‘automatic society’”. *Hochschuldidaktik der Mathematik* [memorias del congreso desarrollado en Kassel del 4 al 6 de octubre, 1983]. Coord. Ralf Schaper. Alemania: Leuchtturm-Verlag, 1983: 43-61.
- Sánchez, Mario. “Matemáticas para la formación de ciudadanos críticos”. *La Jornada*, 2007 (consulta: 11 de noviembre de 2013) <<http://kortlink.ruc.dk/44AWR>>.
- Sánchez, Mario. “Uso crítico de los índices y modelos matemáticos gubernamentales en el desarrollo de profesores en servicio”. *Educación Matemática*, vol. 21, núm. 3 (2009): 163-172.
- Sánchez, Mario. “Empresarios y matemáticas”. *Blog de Mario Sánchez Aguilar*, 2011. (consulta: 11 de noviembre de 2013) <<http://wp.me/p1Vcke-7p>>.
- Sánchez, Mario, y Morten Blomhøj. “The role of mathematics in politics as an issue for mathematics teaching”. *Philosophy of Mathematics Education Journal. Critical Mathematics Education*, 25 (2010): 1-23 (consulta: 11 de noviembre de 2013) <<http://people.exeter.ac.uk/PERnest/pome25/index.html>>.
- Secretaría de Educación Pública (SEP). “Reforma de la Educación Secundaria. Fundamentación Curricular. Matemáticas”. México, 2006 (consulta: 11 de noviembre de 2013) <<http://educacionespecial.sepdf.gob.mx/escuela/documentos/CurriculumBasica/Secundaria/Apoyo/AC-Matematicas.pdf>>.
- Skovsmose, Ole. “Mathematical education versus critical education”. *Educational Studies in Mathematics*, 16.4 (1985): 337-354.
- The Critical Thinking Consortium (TC²). *Critical Thinking in Elementary Mathematics: What? Why? and How?* Canadá: TC², 2013 (consulta: 10 de marzo de 2014) <http://tc2.ca/uploads/PDFs/TipsForTeachers/CT_elementary_math.pdf>.

RECOMENDACIONES DE APLICACIÓN PARA EL AULA

En la literatura especializada se propone enfocarse en dos aspectos cuando se intenta promover una educación matemática crítica entre los estudiantes: fomentar las habilidades matemáticas críticas de los estudiantes y fomentar actitudes críticas y valores democráticos en el aula de matemáticas.

Las habilidades matemáticas críticas se refieren a la capacidad de identificar, evaluar y criticar la manera en que son utilizadas las matemáticas en nuestro entorno social y político. Esto se puede lograr analizando y discutiendo de manera grupal ejemplos de usos y aplicaciones de las matemáticas en nuestra sociedad. Estos ejemplos no necesariamente deben ser matemáticamente complejos — como la entrevista a Calderón— ni pertenecer al ámbito político o gubernamental. Existen ejemplos del uso de las matemáticas en la publicidad, en los deportes y en otras fuentes cotidianas que podrían analizarse y discutirse con nuestros estudiantes.

Las habilidades matemáticas no son suficientes para formar ciudadanos críticos capaces de vivir y mantener sociedades democráticas. También es necesario fomentar en nuestros estudiantes actitudes críticas y valores democráticos, lo que implica modificar el tipo de interacciones que ocurren entre el profesor de matemáticas y sus estudiantes, y el tipo de actividades matemáticas que median esas interacciones.

Los estudiantes deben tener la oportunidad de experimentar una vida democrática dentro del aula; esto es, que la clase de matemáticas sea un lugar donde los estudiantes puedan aprender a escuchar las ideas de otros, argumentar, tomar decisiones y analizar críticamente los argumentos hechos por sus compañeros e incluso las autoridades, en este caso el profesor. Así, se deberían utilizar actividades matemáticas abiertas con diferentes maneras de abordarlas e incluso distintas soluciones que promuevan la discusión y la emergencia de distintos puntos de vista, donde se ofrezcan justificaciones y argumentos y el profesor no sea la única fuente de conocimiento.

BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA

Valero, Paola, y Ole Skovsmose (comps.). *Educación matemática crítica. Una visión sociopolítica del aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas*. Bogotá: Ediciones Uniandes, 2012. Disponible en: <<http://tinyurl.com/cn4q7qp>>.

Sánchez Aguilar, Mario, y Juan Gabriel Molina Zavaleta. "On the links between mathematics education and democracy: A literature review". *Pythagoras*, vol. 33, núm. 2 (2012): 5-19 Disponible en: <<http://dx.doi.org/10.4102/pythagoras.v33i2.164>>.

Recibido: 11 de noviembre de 2013.

Aceptado: 27 de marzo de 2014.

