

EXCLUSIÓN, OPACIDAD Y ADHERENCIA. TRES FENOMENOS DEL DISCURSO MATEMÁTICO ESCOLAR

Karla Gómez Osalde, Héctor Silva-Crocci, Francisco Cordero Osorio y Daniela Soto Soto

Departamento de Matemática Educativa, Cinvestav-IPN.

Chile

México

kmgomez@cinvestav.mx, hsilva@cinvestav.mx, fcordero@cinvestav.mx, dsoto@cinvestav.mx

Resumen. La visión socioepistemológica ha logrado identificar que el *discurso Matemático Escolar (dME)* es el elemento que define la problemática fundamental de la enseñanza de las matemáticas. Por tal razón propone su rediseño a partir de la *Construcción Social del Conocimiento Matemático (CSCM)*. En este documento desarrollamos los aspectos teóricos-metodológicos para analizar el *dME* a partir de tres fenómenos: la adherencia al *dME*, la exclusión de la construcción de conocimiento y la opacidad de los argumentos del cotidiano. También se formularan los ejes del "programa permanente" para solventar dichos fenómenos

Palabras clave: Exclusión, Opacidad, Adherencia

Abstract. The Socioepistemological vision has identified that the *School Mathematical discourse (dME)* is the element that defines the fundamental problematic of mathematics teaching. For this reason proposed its redesign from the *Social Construction of Mathematical Knowledge (CSCM)*. In this paper we develop the theoretical-methodological aspects to analyze the *dME* from three phenomena: the adherence to the *dME*, the exclusion of the construction of knowledge and the opacity of everyday arguments. Also is will formulate the axes of "permanent program" to solve these phenomena.

Key words: Exclusion, Opacity, Adherence

Introducción

Se plantea que el *discurso Matemático Escolar (dME)* define la problemática fundamental de la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Con la Teoría Socioepistemológica se propone un rediseño basado en la *Construcción Social del Conocimiento Matemático (CSCM)*. Para tal fin desarrollaremos el análisis del *dME* a partir de tres fenómenos: adherencia, exclusión y opacidad, con el cual se traza un eje que los solventa y trastoca a la *matemática escolar*.

Los tres fenómenos no son secuenciales, están entrelazados en forma sistémica. Sin embargo, con fines de lograr una mejor explicación, nos referiremos a cada uno de éstos, primero en forma separada y después en forma articulada.

El fenómeno de adherencia no permite, tanto al estudiante como al docente, cuestionar ni trastocar la *matemática escolar*, se produce una especie de fidelidad absoluta la cual resulta nociva para reconocer otras epistemologías que permitan generar prácticas y usos del conocimiento matemático. Los fenómenos de Exclusión y Opacidad inhiben esas prácticas y usos de tal suerte que a los ciudadanos no les deja otra opción que adherirse a la epistemología dominante del *dME*.

Por lo tanto habrá que construir un programa académico permanente que permita, tanto a estudiantes como a docentes, generar una variedad epistemológica del *dME* para afrontar los fenómenos mencionados y así puedan, en el mejor de los casos, trastocar el *dME*.

Matemática Educativa en Latinoamérica: Adherencia e Identidad Disciplinar

Este apartado tiene como eje central de discusión interpretar aspectos que connotan la construcción de conocimiento de una comunidad latinoamericana de matemáticos educativos. En el marco de esta discusión, presumimos que el proceso de construcción de conocimiento teórico, en la disciplina Matemática Educativa, no está aislado de los acontecimientos que suceden alrededor de las comunidades que las construyen, sino más bien está permeado de las situaciones que suceden en el *marco de referencia* en el cual fueron pensados y configurados (Silva-Crocci, 2010; Cordero & Silva-Crocci, 2012; Silva-Crocci, 2013).

Tal presunción nos ha brindado un panorama significativo respecto a la importancia de trastocar un fenómeno que afecta al pensamiento disciplinar, latinoamericano, al que le hemos llamado de *adherencia*. En términos genéricos, relacionamos a este fenómeno con el hecho de universalizar el conocimiento que fue construido *en y para* necesidades de regiones dominantes, y que como consecuencia se puede afectar la función de éste al ser usado en un *marco de referencia* con especificidades ajenas al que fue construido y sin olvidar el hecho de que mantendría a las comunidades latinoamericanas sin *identidades disciplinares* endógenas ante la problemática que atañe la construcción de la *matemática escolar* por depender y legitimar lo que dice el conocimiento proveniente de regiones con tradición científica.

En oposición a este fenómeno hablamos de *identidad* a la luz del *quehacer disciplinar* de la comunidad de socioepistemólogos. Hemos asumido como premisa que la constitución de su *programa académico* latinoamericano les permitió insertarse en el campo disciplinar con una *identidad* que estaría reflejada en la construcción de su propio conocimiento teórico el cual obligadamente debate con las teóricas construidas por las culturas de tradición científica. En concordancia con este escenario, vinculamos a la noción de *identidad* con el proceso de construcción de la *fuerza de sentido* que norma el *quehacer disciplinar* de una comunidad latinoamericana de matemáticos educativos cuya esencia fundamental se basa en cómo éstos conciben la génesis de la problemática que atañe a la construcción de la *matemática escolar*.

En el marco de estas ideas, diversas investigaciones desarrolladas en el seno de la comunidad de socioepistemólogos han reconocido y caracterizado al *discurso Matemático Escolar (dME)* como un constructo que permite modelar la génesis de la problemática que su *programa académico latinoamericano* busca atender. En términos generales, se señala que este *dME* norma y legitima la construcción de la *matemática escolar* única y exclusivamente a través de los conceptos matemáticos. Esto en desmedro de la *funcionalidad* que juega la *matemática escolar* en la vida cotidiana de los ciudadanos.

Tal problemática emerge puesto que el *dME*, interpretado desde su construcción social, es la expresión de una epistemología dominante anclada exclusivamente a la construcción de estructuras conceptuales, situación que conlleva fenómenos como la *exclusión*, la *opacidad* y la *adherencia*: Es, por un lado, la imposibilidad de participar en la construcción del conocimiento matemático; por otro lado, es la negación de la pluralidad epistemológica del conocimiento matemático; y por otro, no permite cuestionar ni trastocar el conocimiento (Soto, Gómez, Silva-Crocci & Cordero, 2012).

Es así que esta comunidad académica ha entendido que justo lo que hay que estudiar y trastocar es el *dME*, pues es ahí donde se encuentra la génesis de la problemática de la enseñanza y el aprendizaje de la matemática que aqueja a los ciudadanos. Es por ello que la comunidad de socioepistemólogos busca ofrecer un *Rediseño* de ese *dME* trastocando la epistemología dominante que genera y justifica a la *matemática escolar* y así, en consecuencia, se pueda construir otro discurso que ofrezca *marcos de referencia* donde se resignifique la construcción de la *matemática escolar*. Todo ello con base en la *construcción social del conocimiento matemático (CSCM)* (Soto, Gómez, Silva-Crocci & Cordero, 2012).

Dada nuestra premisa, consideraremos la *identidad disciplinar* de la comunidad como el hilo conductor que nos permite desentrañar y capitalizar un posible aspecto que connota la construcción de su propio conocimiento. En este sentido, destacamos la importancia que puede jugar en esta materia la *fuerza de sentido* de un *programa académico* en los *proyectos de investigación* de los matemáticos educativos que lo conforman, ya que tal aspecto permitiría articular de manera sistémica el cuerpo de conocimiento construidos por éstos con la obra teórica de la comunidad que los cobija.

En otras palabras, por una parte, al ser miembros de una comunidad específica les permite compartir una *fuerza de sentido* con los mismos miembros de la comunidad; tanto en la manera de concebir la problemática fundamental que han identificado y buscan atender respecto a la construcción de la *matemática escolar*, como en la configuración de los constructos, métodos y líneas de investigación endógenos que legitiman para atender de manera sistémica dicha problemática. Por otra, estarían rompiendo con la tradición *socio/histórica* de dar un estatus de supremacía al conocimiento que ha sido construido en las regiones de tradición científica. En efecto, estos matemáticos educativos estarían trastocando el ya mencionado *fenómeno de adherencia*.

Discurso Matemático Escolar: exclusión e inclusión

La *matemática escolar* se ha fundamentado bajo un *sistema de razón (sr)* que norma las prácticas y las representaciones sociales de los actores del sistema didáctico. Este *sr* se caracteriza por ser hegemónico, utilitario, sin marcos de referencia que permitan resignificar la matemática, la centración en los objetos matemáticos y su presentación lineal y acabada. A este *sr* lo hemos denominado *discurso Matemático Escolar* (Soto y Cantoral, en prensa).

Cada una de estas características nos muestra un aspecto esencial de la problemática de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. El carácter hegemónico del *dME* se expresa en la supremacía de algunas argumentaciones del conocimiento por sobre otras. El estudio de esta característica nos ha mostrado la importancia de reconocer una pluralidad epistemológica y que ésta sea integrada al *dME* al momento de ser rediseñado.

El carácter utilitario se materializa en la aplicabilidad de los conceptos que son enseñados y que deben ser aprendidos. En contraparte proponemos dar un vuelco a esta concepción utilitaria del conocimiento para poner el foco en el carácter funcional. Esto quiere decir, concebir al conocimiento como aquel que permite al humano transformarse y transformar su realidad (Cordero, 2008), no sólo aplicar el conocimiento que le es entregado.

La centración en los objetos matemático (conceptos y procedimientos matemáticos) se ha expresado en una educación matemática que pone en el centro la enseñanza y el aprendizaje de conceptos, teoremas, demostraciones, entre otras. Donde el uso del conocimiento ha sido soslayado. Esto nos ha hecho entender la importancia de cambiar el foco hacia las prácticas sociales que generan el conocimiento matemático (Cantoral, 2003).

La falta de marcos de referencia no han permitido que los actores del sistema didáctico resignifique el conocimiento matemático. Debemos recordar que la matemática responde a diferentes disciplinas y ámbitos del conocimiento, es en el estudio de las diferentes situaciones y escenarios que encontraremos esos marcos de referencia que permitirán el rediseño del *dME*. Un elemento importante que se ha estudiado dentro de la Sociepistemología es la transversalidad del conocimiento para compensar esta carencia del *dME*.

Por último, el conocimiento acabado y lineal se expresa en una concepción del conocimiento preexistente al humano.

Estas características en su conjunto hacen que el *dME* nos excluya de la construcción social del conocimiento matemático a través de una violencia simbólica. Esta violencia se expresa en la imposición de significados, argumentaciones y procedimientos matemáticos.

A través de nuestra investigación hemos intentado construir categorías que nos acerquen al dME a una inclusión de la construcción social del conocimiento matemático estos se muestran en la siguiente *tabla 1*:

dME	CSCM
Hegemónico	Pluralidad epistemológica
Utilitario	Funcional
Centrado en objetos	Centrado en prácticas sociales
Sin marcos de referencia	Transversalidad
Continuo y lineal	Desarrollo de usos

Tabla 1. Ejes de exclusión en el dME e inclusión de la CSCM.

Opacidad, vida cotidiana y socialización

Resignificar la matemática bajo la CSCM, debe significar que la *matemática escolar* se fundamente en la pluralidad del conocimiento matemático y, por ende, forme parte de los Marcos de Referencia (MR) para su enseñanza y aprendizaje. Sin embargo, la matemática escolar se esfuerza por estar permeada únicamente por una matemática estructural, en el mejor de los casos por la obra matemática, dejando de lado a las matemáticas del cotidiano (Cordero, 2013), a pesar de que éstas son la expresión de la función social del conocimiento. Es decir, en la vida cotidiana las matemáticas están presentes porque funcionan socialmente.

Bajo este marco, postulamos que en la vida cotidiana estamos condicionados a *socializar* la función del conocimiento a través de tres ejes, a saber: Resignificación, obra y funcionalidad (Gómez, 2013). Precisamente, en la literatura se reconoce a la *matemática escolar* como aquel agente socializador que desarrollará ciudadanos plenos tanto individual como socialmente. De ahí que se piense en la siguiente relación: La *matemática escolar* se encargaría de socializar ciudadanos plenos para vivir adecuadamente en su cotidiano, al mismo tiempo que el ciudadano debería encontrar reciprocidad y sustento del conocimiento de su vida cotidiana con la *matemática escolar*. Pero la experiencia nos muestra que existen dificultades serias para lograr esta relación.

Dos cuestiones que influyen en la dificultad de la relación entre el cotidiano y la *matemática escolar* son las siguientes.

La primera cuestión está relacionada con la pregunta ¿socializar qué? Una revisión de la literatura alrededor del tema nos muestra que a pesar de estudiar desde finales del siglo XIX el proceso de

socialización a partir de diversas perspectivas teóricas, hasta ahora no se ha caracterizado la socialización de la función del conocimiento, lo cual es una condición de la vida cotidiana. De esta manera, reconocemos que es fundamental caracterizar *el proceso de socialización de la función del conocimiento matemático*.

La segunda cuestión está relacionada con la existencia del *dME*. Como se ha mencionado en el documento, es un sistema de razón que norma lo que se hace en la *matemática escolar* y afecta la relación entre todo actor didáctico con el saber. Este sistema de razón o *dME*, dada sus características, produce un *fenómeno de opacidad de la vida cotidiana*. Esto quiere decir que el *dME*, actual, es una barrera que impide la relación entre el cotidiano y la *matemática escolar*. La *matemática escolar* opaca la vida cotidiana y por consiguiente, el conocimiento del cotidiano se encuentra opaco en los *MR* de la *matemática escolar*.

Así, la problemática fundamental que reconocemos es el fenómeno de *opacidad* del conocimiento de la vida cotidiana. El cual no es otra cosa que una falta de consideración de estas matemáticas del cotidiano en los *MR* para la *matemática escolar*, es decir, estos *argumentos del cotidiano* están *opacados por el actual dME* a pesar de ser éstos más cercanos al conocimiento matemático funcional, (Gómez, 2013; Gómez y Cordero, 2013).

Planteada la problemática, nos proponemos lograr una caracterización de la socialización de la función del conocimiento como una condición de la vida cotidiana para atender el fenómeno de *opacidad*.

Hasta ahora hemos logrado caracterizar esta socialización a través de tres Procesos Sociales (ProSoc) que nos permiten desarrollar la función del conocimiento del cotidiano. *El Proceso Funcional, Proceso Institucional y Proceso Historial desarrollan la funcionalidad, la obra y la resignificación del conocimiento*, respectivamente.

1. El proceso institucional debe permitir desarrollar ideas del conocimiento con una mirada más transversal, por ejemplo en lugar de centrarnos en el objeto matemático apostamos hacia la institucionalización de la variación, predicción, aproximación y la modelación como categorías para construir conocimiento matemático.
2. El proceso funcional provee un marco para dirigir la mirada hacia las maneras en que se usa el conocimiento matemático y no quedarnos únicamente en términos de contextos de aplicación. Por ejemplo, la categoría del comportamiento tendencial de las funciones $\zeta(\text{ctf})$ es intrínseca a la gráfica y permite ser una herramienta para resolver una situación sin necesariamente hacer explícita la función analítica, (Cordero, 2001).

3. El proceso historial es el que permitirá desarrollar la resignificación del conocimiento matemático dirigido hacia los ciudadanos en comunidad. Para ejemplificar, podemos hablar de la categoría del comportamiento tendencial $\zeta(ct)$ como aquella que engloba argumentos que refieren a ideas de tendencia desde el cotidiano de los ciudadanos, (Gómez, 2009).

Así podemos decir que el proceso de socialización de la función conocimiento matemático atiende la opacidad de los argumentos del cotidiano a través de la sistematización de los ProSoc: proceso institucional, funcional e historial.

El programa académico permanente

Con el análisis de los tres fenómenos en cuestión se propone otro MR enfocado a lo que pudiera ser el conocimiento institucional cuya base es la manifestación de sus usos en el *discurso Matemático Escolar*, en otros dominios y en el cotidiano, donde se resignifican al paso de la vivencia escolar, del trabajo y de la ciudad. En ese sentido lo institucional será aquello que hace que la categoría de conocimiento matemático C(CM) se desarrolle y permanezca, se acepte como producto material social que tenemos que enseñar y aprender. Así programas académicos permanentes donde la identidad, la inclusión y la socialización sean el objeto de estudio, inevitablemente, dimensionarán la problemática: en definitiva el episodio de aprendizaje del estudiante en el aula tendrá que ampliarse al cotidiano del ciudadano en la institución y en la sociedad como un referente educativo.

Agradecimientos: Esta investigación está financiada por CONACYT con el Proyecto Las Resignificaciones del Uso del Conocimiento Matemático: la Escuela, el Trabajo y la Ciudad. Clave 0177368.

Referencias bibliográficas

- Cantoral, R. (2003). La aproximación socioepistemológica a la investigación en matemática educativa: una mirada emergente. [CD-ROM] *XI Conferencia Interamericana de Educação Matemática*. Tema: Educación Matemática & Desafíos y Perspectivas. Blumenau.
- Cordero, F. (2001). La distinción entre construcciones del cálculo. Una epistemología a través de la actividad humana. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 4(2), 103-128.
- Cordero, F. (2008). El uso de las gráficas en el discurso del cálculo escolar. Una visión socioepistemológica. En R. Cantoral, O. Covián, R. M. Farfán, J. Lezama y A. Romo (Eds.), *Investigaciones sobre enseñanza y aprendizaje de las matemáticas: un reporte Iberoamericano* (pp. 265-286). México: Díaz de Santos–Comité Latinoamericano de Matemática Educativa. A. C.

- Cordero, F. (2013). *Matemáticas y el Cotidiano*. Diplomado Desarrollo de estrategias de aprendizaje para las matemáticas del bachillerato: la transversalidad curricular de las matemáticas Módulo III. Documento interno. Cinvestav –IPN.
- Cordero, F. y Silva-Crocci, H. (2012). Matemática Educativa, Identidad y Latinoamérica: el quehacer y la usanza del conocimiento disciplinar. *Revista Latinoamericana de Matemática Educativa*, 15(3), 295-318.
- Gómez, K. (2009). *Los procesos de difusión del conocimiento matemático en el cotidiano. Un estudio socioepistemológico*. Tesis de Maestría no publicada. Departamento de Matemática Educativa, Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional. D.F, México.
- Gómez, K. y Cordero, F. (2013). La institucionalidad, funcionalidad e historicidad. Elementos para el rediseño del discurso matemático escolar. En Flores, R. (Ed.). *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa* 26, 1323-1330, México, DF: Colegio Mexicano de Matemática Educativa A. C. y Comité Latinoamericano de Matemática Educativa A. C.
- Gómez, K. (2013). *La Socialización de la Función del Conocimiento Matemático: Pluralidad Epistemológica y Opacidad del Cotidiano*. Memoria Pre-Doctoral no publicada, Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional. D.F., México.
- Silva-Crocci, H. (2010). *Matemática Educativa, Identidad y Latinoamérica: el quehacer y la usanza del conocimiento disciplinar*. Tesis de Maestría no publicada. Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional, D.F., México.
- Silva-Crocci, H. (2013). *Matemática Educativa en Latinoamérica: Adherencia e Identidad Disciplinar*. Memoria Pre-Doctoral no publicada. Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional, D.F., México.
- Soto, D., Gómez, K., Silva-Crocci, H. y Cordero, F. (2012). Exclusión, Cotidiano e Identidad. Una problemática fundamental del aprendizaje de la matemática. En Flores, R. (Ed.). *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa* 25, 1041-1048, México, DF: Colegio Mexicano de Matemática Educativa A. C. y Comité Latinoamericano de Matemática Educativa A. C.
- Soto, D. y Cantoral, R. (en prensa). Discurso matemático escolar y exclusión. Una visión desde la socioepistemología. *Boletim de Educação Matemática*, Rio Claro.