

PROFESIONALIZACIÓN Y EMPODERAMIENTO DOCENTE EN MATEMÁTICAS: UNA MIRADA DESDE LA TEORÍA SOCIOEPISTEMOLÓGICA

Daniela Reyes-Gasperini, Ricardo Cantoral-Uriza
Cinvestav-IPN
dreyes@cinvestav.mx, rcantor@cinvestav.mx

México

Resumen. Este reporte de investigación se basa en la Teoría Socioepistemológica, analiza y caracteriza el proceso de empoderamiento docente considerándolo un factor de aprendizaje basado en la construcción social de conocimiento. Se parte de la hipótesis de que la problematización del saber, por parte de los docentes, modifica la relación aprendizaje-docente-saber. La problematización fortalecerá su postura frente al saber matemático y en consecuencia, su concepción sobre el aprendizaje de las matemáticas. De este modo, el empoderamiento impulsará cambios en las prácticas docentes. El entendimiento y caracterización de este fenómeno, se expone como una de las maneras de atender a los fenómenos de exclusión del discurso matemático escolar (dME) (Soto, 2010) y al de la reproducibilidad (Lezama, 2005).

Palabras clave: empoderamiento docente, socioepistemología, saber matemático

Abstract. This research report is based on the socioepistemological theory, it analyzes and characterizes the process of teacher's empowerment considering that it is a learning factor based on the social construction of knowledge. It starts from the hypothesis that when a teacher problematizes the knowledge, changes the teaching-learning-knowledge relationship. The problematization will strength their posture about the mathematical knowledge and, consequently, their conception of learning mathematics. Thus, the empowerment will drive changes in teaching practices. The understanding and characterization of this phenomenon of exclusion is exposed as one way to address the phenomena of exclusion from school mathematical discourse (DME) (Soto, 2010) and reproducibility (Lezama, 2005).

Key words: teacher's empowerment, socioepistemology, mathematical knowledge

Introducción

La docencia como profesión y sobre todo, el docente como profesional, acarrear un importante e inmerecido “desprestigio social”. La primera razón, manifestada en el inconsciente colectivo, que califica de fracaso en el logro de las matemáticas con base en el desempeño docente. Es sabido también, que la enseñanza se conduce con apego a los programas escolares de los sistemas educativos, los cuales se centran en la comunicación de objetos matemáticos más que en los procesos de construcción social del conocimiento matemático; es decir, se concibe que las matemáticas tratan con objetos abstractos, anteriores por tanto a la praxis social y en consecuencia externas al individuo, siendo el profesor quien comunica “verdades preexistentes” a sus estudiantes normado por el dME (Cantoral, 2003). En recientes investigaciones (Soto, 2010; Soto & Cantoral, 2010; Soto & Reyes-Gasperini, 2011) se evidencia, con apoyo de un *modelo de exclusión*, que “el dME es caracterizado como un sistema de razón, que excluye a los actores del sistema didáctico de la construcción del conocimiento matemático a través de una violencia simbólica” (Soto, 2010, p. 91). Asimismo,

se emplea un mapa del *dME*, que delinea lo que queda fuera y dentro de “lo normal”. En él se evidencia el carácter hegemónico del *dME*, la atomización en los conceptos, la concepción de que la Matemática es un conocimiento acabado y continuo, el carácter utilitario y no funcional del conocimiento y la falta de marcos de referencia para resignificar a la matemática escolar (Soto, 2010).

Ahora bien, bajo esta afirmación, nos hacemos la pregunta: si el *dME*, legitimado por el sistema educativo, es el que excluye de la construcción del conocimiento, y los docentes que actualmente están a cargo de las clases de Matemática de secundaria, fueron y son formados con base en este mismo *dME*, ¿es posible que ellos favorezcan la construcción social del conocimiento matemático de la que han sido excluidos también? (Reyes-Gasperini, 2010). De igual manera, desde la investigación se proponen situaciones de aprendizaje que privilegien la construcción social del conocimiento con base en la problematización del saber matemático y los docentes, apropiándose de ella mediante el rediseño de la situación, se espera, sean quienes puedan llevar al aula estas discusiones, reflexiones y acompañar en el proceso de aprendizaje (Lezama, 2005), pero... ¿Podrán ellos favorecer la problematización del saber si no lo han hecho durante su formación, ni inicial, ni continua? Parece imposible creer que un docente puede provocar, bajo estas circunstancias, situaciones que propicien dicha construcción.

Ante estos cuestionamientos, Montiel (2010) asegura que la interacción investigación y práctica, no se reduce a poner en juego las propuestas didácticas que en la investigación avala, sino en reflexionar sobre los procesos por los cuales debe transitar el docente para poder llevarla a la práctica:

(...)llevar al aula propuestas didácticas que rediseñen dicho discurso (*dME*) no se limita a secuencias que el profesor debe seguir como algoritmos, sino que debe reconocer en ellas cómo se problematiza un saber, el tipo de interacción que se genera en el sistema didáctico, los momentos de construcción de conocimiento, cuándo se logran los objetivos de aprendizaje, cómo se generan construcciones personales y colectivas, cómo pasar del consenso a la institucionalización del saber, reconocer los momentos de intervención para provocar respuestas del alumno, etc. Es decir, la comprensión de aquello que fundamenta la propuesta didáctica se torna más importante que la propuesta misma. (p. 71).

Por tanto, es explícito que la puesta en práctica, como una herramienta cotidiana, de las propuestas de investigación, por ejemplo las situaciones de aprendizaje, no es algo trivial para los docentes (Lezama & Mariscal, 2008; Montiel, 2010). Respecto a esto, Montero (2001, citada

en Nemiña, García Ruso & Montero Mesa, 2009), asegura la existencia de esta separación entre la teoría y la práctica, como así también, el fracaso de los docentes ante la intención de interiorizar la teoría y la investigación disponible.

De aquí se desprende nuevamente, otra pregunta: entendiendo que el *dME* excluye de la construcción del conocimiento (Soto, 2010), que los docentes también han sido excluidos de ésta (Reyes-Gasperini, 2010) y que la puesta en práctica de las herramientas que de la investigación surgen, aun con la apropiación de ellas (Lezama, 2005), no es una cuestión sencilla ¿cuál es el proceso que debe vivir el docente para lograr la comprensión de aquello que fundamenta la propuesta didáctica, como así también, cualquier saber matemático que se le presente en su labor? ¿Qué podemos hacer, desde la investigación, con el fin de que el docente favorezca entre los estudiantes el aprendizaje con base en la construcción social del conocimiento? A estas preguntas, son las que la Socioepistemología, con el presente reporte, comenzará a reflexionar.

Marco Teórico

Es necesario focalizarse en dos aspectos básicos de la Socioepistemología: sus *principios fundamentales* y la *construcción social del conocimiento*.

Si entendemos como *principio*, a aquello inherente a una disciplina como el reflejo de las características esenciales de un sistema, que los investigadores asumen y sin el cual no es posible trabajar, comprender o usar dicho sistema (Wikipedia, 2011), la Socioepistemología descansa en cuatro principios fundamentales (Cantoral, 2011), a saber: el principio normativo de la *práctica social*, el de la *racionalidad contextualizada*, el del *relativismo epistemológico* y el de la *resignificación progresiva* o *apropiación*.

La Teoría Socioepistemológica sostiene que las *prácticas sociales* son los cimientos de la construcción social del conocimiento, y que el contexto determina la racionalidad con la que un individuo o grupo -como miembro de una cultura- construye conocimiento en tanto lo signifique y ponga en uso. Una vez que este conocimiento es puesto en uso, es decir, se consolida como un saber, su validez será relativa al individuo o al grupo, ya que de ellos emergió su construcción y sus respectivas argumentaciones, lo cual dota al saber de un relativismo epistemológico. Así, a causa de la propia evolución de la vida del individuo o grupo y en la interacción con diversos contextos, se resignifican esos saberes enriqueciéndolos con nuevos significados hasta el momento construidos.

Ahora bien, ¿cómo contempla estos principios la Socioepistemología para relacionarlos con el ámbito escolar? Las investigaciones que se abordan, vislumbran la necesidad del cambio de

concepción del objetivo de la matemática escolar, es decir, un cambio de la "centración en el *dME*" a otro que va de los objetos matemáticos a la construcción social del conocimiento mediante un juego de prácticas: prácticas socialmente compartidas, prácticas sociales y prácticas de referencia. Este es uno de los objetivos que persigue la teoría: cuestionarse el *qué* se enseña, además del *cómo* se enseña; es por esto que se estudia un rediseño del *dME* que se fundamente en los conocimientos matemáticos concebidos como emergentes de la construcción social del conocimiento, en vez de los objetos matemáticos como preexistentes a la actividad humana.

Contextualización

La Socioepistemología tiene la peculiaridad de acuñar constructos teóricos que han emergido de la observación de la realidad, es decir, con sustento empírico. En nuestro caso, se trató de un proyecto de carácter nacional llevado a cabo conjuntamente por la Secretaría de Educación Pública y el Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, denominado *Especialización de Alto Nivel en la Profesionalización Docente en las Matemáticas de Secundaria. Estudio de reproducibilidad de situaciones didácticas*, fue el escenario que dio lugar al constructo de *empoderamiento*. El proyecto fue dirigido a docentes de matemáticas en secundarias públicas de todos los estados del país, con interés en profundizar sobre el papel que juegan las matemáticas en el tratamiento escolar del saber científico, en el desarrollo de competencias, habilidades y valores. Allí, los docentes problematizaron el saber; conocieron la epistemología de alguno de ellos; descubrieron que existen diversas maneras de abordar un mismo problema, en donde, los resultados distintos no se reducen a errores, sino que son pensamientos diferentes a los otros y deben potenciarse, entenderse y comunicarse; aprendieron y aprehendieron matemáticas; discutieron con sus colegas sobre las problemáticas propias de la práctica docente, como así también, las maneras de diseñar actividades para sus clases; resolvieron, discutieron, diseñaron, aplicaron y rediseñaron situaciones de aprendizajes, entendiendo a éstas como la herramienta didáctica para llevar esta problematización al aula, respetando los contextos socioculturales de cada uno de los grupos de estudiantes; discutieron la importancia de la transversalidad del saber matemático puesto en juego en la dinámica del aula, y por sobre todas las cosas, reflexionaron sobre el cambio de centración de los objetos a las prácticas. Fue allí en donde se observó cómo los docentes ingresaban con cierta actitud (por ejemplo: de desconcierto, tímidos, a la expectativa) y concluían el proceso presencial con otra, utilizando frases del tipo: "me iba a jubilar, pero ahora, voy a volver al aula a cambiar las cosas", "darle el toque de investigación a mi profesión", "uno necesita del otro para poder hacer un cambio en la educación"... como estos, son muchos los comentarios que

pueden rescatarse de los profesores que participaron del proyecto. Podría, con una mirada ingenua, creerse que esas opiniones derivan del excelente ambiente que vivieron, o bien, se puede -como lo hemos hecho nosotros- generar la pregunta de “¿qué es lo que les pasa a los profesores que salen diciendo que ahora pueden cambiar las cosas?”. *Hacerse dueños del saber que enseñan*, era nuestra primera hipótesis del porqué los docentes se *empoderaban*.

El fenómeno de empoderamiento, la exclusión del dME y la reproducibilidad

Postulamos que dos fenómenos están intrínsecamente relacionados con el fenómeno de empoderamiento. El primero de ellos es el fenómeno de *la exclusión del dME* y el otro es el fenómeno de la reproducibilidad. El primero evidencia que es el actual *dME* el que excluye a los actores del sistema didáctico (estudiantes, docentes, autores de libros de texto, etc.) de la construcción social del conocimiento (Soto, 2010); y el segundo, se ha estudiado la reproducibilidad de una situación de aprendizaje, lo que significa buscar y determinar los factores que posibilitan el logro de los propósitos didácticos de ésta, una vez que ha sido puesta en práctica en distintos escenarios. Respecto a este último, se concluye que es frágil, “ya que la repetición del efecto didáctico está determinado por múltiples factores, siendo los más complejos e incontrolables los humanos.” (Lezama, 2005, p.357).

En ambos fenómenos se reflexiona sobre el *dME*. En el primero, se reconoce su carácter hegemónico, la atomización de conceptos, la concepción de que la Matemática es un conocimiento acabado y continuo, el carácter utilitario y no funcional del conocimiento y la falta de marcos de referencia para resignificar la matemática escolar. En el segundo, se consideran propuestas que atiendan al rediseño del *dME*, en tanto, se consideren las aportaciones que desde la investigación se producen para llevar al aula y estudiar su efecto.

Algunas preguntas planteadas en este contexto: “¿cómo deberán ser comunicados estos productos de investigación?, y ¿cómo podrán ser tomados en cuenta o utilizados por el profesor en su práctica docente?” (Lezama, 2005, p. 347). Nosotros concebimos al empoderamiento como el proceso vivido por el docente, en comunidad (docentes e investigadores), con el objeto de comprender, asimilar, asumir, aceptar y sumarse a la nueva propuesta del *dME*, donde se privilegie la diversidad de argumentaciones, se permita la emergencia y cohabitación de racionalidades contextualizadas, se reconozca el carácter funcional del saber, se favorezca una resignificación progresiva considerando varios marcos de referencia; todo lo anterior sobre la consideración de las prácticas sociales como generadoras de dicho conocimiento. Asimismo, este proceso le permite al docente “adueñarse” del saber que enseña mediante su problematización, lo cual le brinda confianza y autonomía para abrir caminos a la innovación, no sólo de diseños o implementaciones de situaciones de aprendizaje,

sino también, en la generación de cuestionamientos, debates y reflexiones con sus estudiantes. Todo ello, como uno de los mecanismos didácticos que acompañe al rediseño del *dME*, para propiciar el aprendizaje con base en la construcción social del conocimiento, y así, atender a la exclusión que provoca el *dME* actual y a las dificultades de los docentes para llevar las propuestas didácticas que de la investigación surgen hacia su propia práctica. En síntesis, el empoderamiento está estrechamente vinculado con la relación al saber que tiene el docente.

Aspectos metodológicos para el análisis del fenómeno

Con el fin de tratar empíricamente el fenómeno de empoderamiento, se eligió utilizar el estudio de caso con un profesor partícipe de la *Especialización*. Con este método buscamos “medir y registrar” la acciones de las personas involucradas en el fenómeno estudiado. Para ello, se utilizaron las siguientes técnicas: entrevistas estructuradas y semiestructuradas; observación no participante; videograbaciones; espacios de interacción con el docente; recolección escrita de datos; inmersión en su hábitat escolar y personal. Se acompañó al docente durante 4 días de labor didáctica, en los cuales se observaron 24 horas reloj de su práctica, de las cuales, aproximadamente 20 horas se trabajó sobre la noción de proporcionalidad.

Con base en esto, se realizó un análisis, desde la mirada Socioepistemológica, de los datos recolectados para encontrar elementos que evidencien cómo es que a través de una intervención reflexiva, se modifica la relación al saber por parte del docente.

Relación docente-saber pre reflexión (extracto IC 06/06/11)

[1] *Profesor*: De acuerdo, de ahí salió el 120 y ¿el 400?

[2] *Alumno₁*: El 400 sale... 240 lo dividí entre 3 y me salió 80.

[3] *P*: Ok, vamos haciendo la división aquí, vamos haciendo la división. ¿Qué representa el 80? ¿Alguien habló allá atrás? *A₂*! ¿Qué representa el 80, el valor de quién?

[4] *A₂*: El valor... representa... mmm

[5] *P*: No sabe ¿verdad?

[6] *A₂*: Representa la constante de proporcionalidad.

[7] *P*: ¿Por qué?, ¿por qué representa la constante de proporcionalidad?

[8] *A₂*: Porque 240 entre 3 es 80.

[9] *P*: Ya lo tiene ahí, pero ¿80 qué representa, el valor de qué *A₃*?

[10] *A₃*: De una hora

[11] *P*: El valor de una hora. Ponle, una hora por favor.

Reflexión respecto a la proporcionalidad con el docente

Se llevó a cabo una reflexión, fuera del horario de clase, con el docente (Profesor, comunicación personal, 7 de junio de 2011), sobre la proporcionalidad, se trató sobre los la proporcionalidad directa, el uso cotidiano de la frase “a más-más, a menos-menos” como dificultad para aceptar la relación $y = -x$ como función proporcional; el empleo de números naturales para el dominio de las tablas de valores y el hallazgo de la constante de proporcionalidad como “lo que se va sumando” en contraposición a la utilización de números racionales y el hallazgo de la constante de proporcionalidad como la razón entre los pares de valores de las variables; se trabajó sobre la gráfica de este tipo de funciones, su lectura y sus características. Respecto a la proporcionalidad inversa, se hizo una reflexión homóloga. Todo esto, bajo el fundamento de que la proporcionalidad emerge como respuesta al tratamiento de las razones de medidas inconmensurables, lo cual, en esta intervención no se ha podido abordar con el docente.

Relación docente-saber post reflexión (extracto IA 09/06/11)

[12] P: Y para comprobar que hay una constante de proporcionalidad ahí ¿cómo podríamos hacer? ¿Cómo podríamos verificar?

[13] A4: Con una tabla... con una gráfica

[14] P:A ver... (se acerca él al pizarrón y dibuja la tabla).¿Dónde o cómo presentes que esto... bueno ya me dices que esto es una tabla, la del tres... Este valor y este que está aquí (3,1), este valor y este que está aquí (6,2), ¿Cómo podemos decir que son proporcionalidad, dame una justificación, qué otra forma? ¿Cómo podremos comprobar esa proporcionalidad?

[15] A4: Dividiendo

[16] P:Ok, ¿qué valor y qué valor vas a dividir?

[17] A4: Voy a dividir 3 entre 1 y da igual a 3; 6 entre 2, me da igual a 3; si divido 9 entre 3 me da igual a 3 y 12 entre 4 da igual a 3 y así, todos me tienen que dar 3.

[18] P:Y eso ¿qué me indicará? Eso que acabas de hacer tú, eso exactamente la relación ¿qué? La relación que estableció ella, entre estos dos, entre estos dos, entre estos dos (señala los pares ordenados)... y aquí, aquí la tienen (señala los resultados de las divisiones que daban 3) sale el mismo valor, ¿sí? Y por esa simple y sencilla razón son...

[19] As: Proporcionales

El análisis de los datos

Del análisis de las videograbaciones de las clases, se infiere que en la mayoría de ellas, el foco del profesor respecto al tema de la proporcionalidad, radica en la obtención del valor de la unidad y desde allí, mediante el hallazgo de varias constantes de proporcionalidad de distintos ejemplos, puede entenderse la idea de que “ese es el concepto de constante de proporcionalidad, el valor que se mantiene, por eso es `constante`” (extracto observación IA 06/06/11). En este reporte, se ha considerado uno de los extractos para ejemplificarlo.

Si bien en las intervenciones [6-9] se observa que el estudiante, con su justificación, podría estar reconociendo a la constante de proporcionalidad como una razón, el docente insiste y acepta como válida sólo aquella que refiere a la unidad [10], estipulando un tipo de relación respecto al saber matemático de la proporcionalidad.

Sin embargo, luego de la reflexión realizada con él, se observa que el docente modifica su relación al saber, buscando en las reflexiones que realiza con los estudiantes que emerjan argumentaciones y procedimientos distintos a los que hasta ese momento se lograban, así también que el saber matemático que aprendieran los estudiantes, se asocie a aquel que emergió como una construcción social.

Conclusiones

El fenómeno de *empoderamiento* pretende generar, a través de la reflexión, reacciones en la práctica, afirmando que “el poder es un logro de la reflexión, conciencia y acción de las personas interesadas, y no un regalo o donación de otro poderoso” (Montero, 2006, p. 62), así también que “el proceso de empoderamiento no implica atribuir a uno poder sobre los demás, sino que se adquiere el poder al tomar las riendas de su propio crecimiento” (Howe & Stubbs, 1998, p.169).

Si bien se precisa de un análisis mayor, es aquí donde encontramos la relación dialéctica entre el fenómeno de *la exclusión del dME*, el fenómeno de *la reproducibilidad* y el fenómeno de *empoderamiento*. Concebimos al *empoderamiento* como el proceso que vive el docente, en conjunto con sus colegas e investigadores, con el objeto de comprender, asimilar, asumir, aceptar y sumarse a la nueva propuesta del *dME*, en donde se privilegie la validación de las distintas argumentaciones, se permita la emergencia de las diversas racionalidades contextualizadas, se posea un carácter funcional del saber, se favorezca una resignificación progresiva considerando varios marcos de referencia, sobre la base de considerar a las prácticas sociales como las generadoras dicho conocimiento. Asimismo, este proceso le permite al docente hacerse dueño del saber que enseña mediante la problematización del

mismo, lo cual le brindará confianza y autonomía para abrir caminos a la innovación, no sólo de diseños o implementaciones de situaciones de aprendizaje, sino también, en la generación de cuestionamientos, debates y reflexiones con sus estudiantes. Todo ello, como uno de los mecanismos didácticos que acompañe al rediseño del dME, para potenciar el aprendizaje con base en la construcción social del conocimiento, y así, atender a la exclusión que provoca el dME actual y poder considerar las propuestas que de la investigación surgen.

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, Brazil: Universidad Regional de Blumenau.
- Cantoral, R. (2011). *Fundamentos y Métodos de la Socioepistemología*. Simposio en Matemática Educativa, 22-26 agosto. Distrito Federal, México: CICATA-IPN.
- Howe, A. C. & Stubbs, H. S. (1998). Empowering Science Teachers: A Model for Professional Development. *Journal of Science Teacher Education* 8 (3), 167-182.
- Lezama, J. (2005). Una mirada socioepistemológica al fenómeno de la reproducibilidad. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa* 8(3), 339-362.
- Lezama, J. y Mariscal E. (2008). Docencia en matemáticas: hacia un modelo del profesor desde la perspectiva Socioepistemológica. En P. Lestón (Ed.), *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa* 21, 889-900. México: Comité Latinoamericano de Matemática Educativa.
- Montero, M. (2006). *Teoría y práctica de la psicología comunitaria. La tensión entre comunidad y sociedad* (3era ed.). Buenos Aires: Paidós.
- Montiel, G. (2010). Hacia el rediseño del discurso: formación docente en línea centrada en la resignificación de la matemática escolar. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa* 13 (4), 69-84.
- Nemiña, R. E.; García Ruso, H. y Montero Mesa, L. (2009). Desarrollo profesional y profesionalización docente. Perspectivas y problemas. *Profesorado. Revista de Currículum y Formación de Profesorado* 13 (2), 1-13.
- Reyes-Gasperini, D. (2010). Reflexiones acerca del aula actual, como desafío para el profesor de matemática. *Premisa* 12(44), 44-50.

Soto, D. (2010). *El Discurso Matemático Escolar y la Exclusión. Una Visión Socioepistemológica*. Tesis de Maestría no publicada, Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN. México.

Soto, D. y Cantoral, R. (2010) ¿Fracaso o exclusión en el campo de la matemática?. En P. Lestón (Ed), *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa 23*, 839-847. México: Comité Latinoamericano de Matemática Educativa.

Soto, D. y Reyes-Gasperini, D. (2011). En búsqueda de la exclusión en el discurso matemático escolar. En P. Lestón (Ed), *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa 24*, 873-880. México: Comité Latinoamericano de Matemática Educativa.

Wikipedia.(2011). Recuperado el 27 de agosto de 2011, de <http://es.wikipedia.org/wiki/Principio>