

LO MATEMÁTICO: UNA APROXIMACIÓN AL PENSAMIENTO Y A LA REPRESENTACIÓN DOCENTE

Francisco Emmanuel González Ángeles, Daniela Reyes-Gasperini

Dirección de Investigación y Docencia del Centro Universitario Japonés de Morelos,
Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional. (México)
fga_1994@hotmail.com, dreyes@cinvestav.mx

Resumen

Las concepciones que han construido docentes y futuros docentes acerca de *lo matemático* es objeto de estudio en esta investigación mixta con carácter exploratorio. Su propósito es describir las representaciones que expresan y el uso que dan desde su cotidiano; se fundamenta teóricamente en la Teoría Socioepistemológica, pues realiza un estudio sistémico desde sus dimensiones: didáctica, social, cognitiva y epistemológica. Los resultados que se obtuvieron dan cuenta de las manifestaciones limitadas y extendidas al emitir juicios populares, técnicos y cultos sobre la disciplina. Finalmente se reflexiona sobre el efecto que estimulan dichas concepciones en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Palabras clave: Socioepistemología; superior; mixta

Abstract

The conceptions professors and prospective teachers have built about mathematics doing is the object of study in this mixed research, of exploratory nature. It is aimed at describing the representations they set out and the uses given in day-to-day activities; it is supported by the socio-epistemological theory, since a systematic study is carried, from the didactic, social, cognitive and epistemological dimensions. The results show limited and also extended expressions when giving popular, technical and cultured opinions about the discipline. Finally, we reflect on the encouraging effect to these conceptions in the teaching and learning process.

Keywords: Socioepistemology; higher, mixed

■ Introducción

Contexto, planteamiento del problema y preguntas indagatorias

La formación inicial docente y la profesionalización de los que se encuentran en servicio con respecto al dominio de competencias didácticas específicas orientadas a la mejora profesional en términos de habilidades para la práctica pedagógica, habilidades intelectuales y responsabilidades ético profesionales, demandan en la propuesta curricular formalizada a través del nuevo modelo educativo para la educación obligatoria, reconocer la importancia de desarrollar aprendizajes clave, añadiendo prácticas cruciales para la vida evitando así el fenómeno de exclusión social al abrirse la posibilidad de ser un ciudadano que

funciona con, para, y por la sociedad; uno de estos aprendizajes clave es el pensamiento matemático, derivado del conjunto de campos de formación académica. En este sentido los principios pedagógicos han solicitado del mediador, quien instrumenta el curriculum formal estableciendo al mismo tiempo relaciones entre lo real y lo oculto, el reconocimiento de la naturaleza social del conocimiento, así como la existencia y el valor que debe tener el aprendizaje informal (SEP, 2016; 2017) entendido este como el conjunto de saberes socialmente compartidos que se forman y reconstruyen en espacios populares, conformándose así una relación bidireccional entre el sujeto que aprende-aprehende y las representaciones del mediador cuya figura no siempre recae en un docente, acotando lo anterior mediante la frase sucesiva “No toda enseñanza es causa de un aprendizaje, y no todo aprendizaje es consecuencia de una enseñanza”, al respecto la descentración en las últimas décadas de la que ha sido objeto el profesor le ha desplazado de su participación protagónica, provocando entonces un cambio, y como todo cambio, una resistencia, movilización e incertidumbre magisterial, aquí entonces radica el problema de esta investigación en curso, al tener como propósito analizar las representaciones gráficas desde su actividad matemática cotidiana que se han ido formando los docentes de una escuela privada que ofrece educación preescolar hasta bachillerato, así como los docentes en formación de una Universidad del Estado de Morelos quienes cursan la Licenciatura en Educación en una modalidad no escolarizada, con el futuro interés de tipificar estas representaciones dada la escasa eficiencia terminal de los egresados, pero a la vez mirando el posicionamiento exitoso en el servicio profesional docente de los pocos recursos humanos que logran cumplir con los requisitos de titulación, reconociendo que una manera matemática de pensar pudiera orientar la construcción de un objeto de estudio para el desarrollo de una tesis por parte de los estudiantes universitarios, futuros docentes. Las preguntas que entonces orientan el rumbo de la investigación se plantean así: ¿Cómo se concibe a lo matemático desde la docencia? ¿De qué forma se apropian los docentes de los diversos conceptos matemáticos en su práctica? ¿Qué implicaciones socioculturales tienen dichas concepciones? ¿Es la matemática que ha provocado barreras didácticas para desarrollar constructos sobre ella misma?

■ Revisión de la literatura

Desde una mirada panorámica, comprensiva, pero a la vez fugas veamos ahora algunas investigaciones realizadas en torno al pensamiento del profesor, sus prácticas y elementos para su formación profesional; línea de investigación en la que se pensó el presente trabajo. Para Ernest (1996) la reflexión docente se da preferentemente a través de la interacción entre pares como una posibilidad de interactuar con el fin de mejorar la práctica, lo cual produce una discrepancia respecto a los ciclos reflexivos de corte más individual. De forma más específica Martínez y Arévalo (2016) nos aportan en su estudio con estudiantes de profesorado a nivel primaria que un profesor con un conocimiento profundo de los fundamentos matemáticos y didácticos estará en condiciones de actuar ante eventos imprevisibles dentro del aula valorando esta aportación como necesaria en al campo de la formación inicial docente incluso de preescolar y de secundaria. Así como llama la atención la postura de Vaillant (2002) refiriendo que en la actualidad no basta que para ser un buen formador se tenga únicamente conocimiento de lo que se va enseñar. En respuesta a estas coyunturas epistémicas respecto a porque se mira como se observa la formación docente, se buscan respuestas en las prácticas de quien hace la docencia, es decir aquel que se enfrenta en su cotidiano con la realidad áulica que por demás es impredecible por estar a la luz de la praxis; praxis que a distinción de la poiesis pedagógica no debiera ubicarse en aquellos procesos productivos de

conocimiento matemático, más bien merece voltear la mirada hacia las construcciones sociales que el mismo genera al ponerse en juego frente a dos o más sujetos.

■ Marco teórico

El aparato crítico que se adoptó tiene su fundamento en la Teoría Socioepistemológica de la Matemática Educativa TSME (Cantoral, 2013) como enfoque, como escuela de pensamiento, que se ocupa de los fenómenos relacionados con la construcción social del conocimiento a su vez ligados a lo didáctico, teniendo como referencia cualquier escenario donde el fin sea el aprendizaje del otro. Se reconocen así sus cuatro dimensiones. La epistemológica atendiendo al origen del conocimiento, la didáctica relativa a las estrategias de enseñanza, la cognitiva aludiendo a los procesos psicológicos para la apropiación de los objetos cognoscibles, y la sociocultural en función de los contextos de formación docente, siguiendo una ruta intencionada en aras de la progresión intelectual esta perspectiva favorece el tránsito de acciones a actividades y de actividades a prácticas para la problematización del saber matemático que es puesto en evidencia todos los días; y el pasaje del conocimiento al saber cómo conocimiento en uso a través del principio de aula extendida.

El aula extendida consiste en sí misma en una apertura al aprendizaje informal como se demanda en el discurso de la política educativa vigente, al permitir que los saberes externos al desarrollo de una clase cobren sentido en diversos ambientes de aprendizaje que gestiona el docente, comentando pertinentemente que esta “extensión” no tiene lugar únicamente en un salón, es decir que realizar las mismas actividades fuera de aula consistiría únicamente en un cambio de espacio de trabajo, sin embargo asumirse como docente en vías de empoderamiento (Reyes, 2016) invita a diseñar situaciones didácticas que propicien en el sujeto la idea de que existe una forma matemática de pensar (Cantoral, 2013), este diseño constituye en un primer momento de planificación, un acercamiento al mundo de los contenidos, las competencias, los aprendizajes esperados, rasgos del perfil de egreso, ejes, enfoques, estrategias docentes que propicien aprendizajes significativos (Díaz Barriga, 2009), la evaluación crítica (Domínguez, en Estrada, 2014), la reflexión en, de, por y para la práctica (Reyes, 2014) para que idealmente se tenga claridad en los objetivos que dichas situaciones didácticas pretenden alcanzar en una clase de matemática.

Estar cara a cara frente al currículum es una tarea desafiante per se, ya que mientras para Casarini (2016) el plan de estudios constituye la planeación sostenida por la estructura académica, administrativa, legal y económica que cumple con las finalidades del proceso de *enseñanza-aprendizaje*, abriendo el debate frente a lo que se ha dialogado en los grupos de discusión sobre Aspectos Socioepistemológicos y Rediseño del Discurso Matemático Escolar, al soportar en colectivo que *enseñanza-aprendizaje* no pueden seguir siendo entendidos como una dupla insoslayable en la matemática que se requiere operar en los ciudadanos del siglo actual. Es por ello por lo que al tratarse de un estudio con profesores y sus ideas, resulta útil la discusión entre colegas investigadores, estudiantes de pregrado y posgrado, profesores en ejercicio y todo interesado en redefinir el espacio de aprendizaje como término polisémico que incluso implica repensar el aula, dando la posibilidad de ubicarla en el imaginario magisterial como esquema introyectado en el docente que de no ser flexible al cambio pudiera reducir su hacer a las cuatro paredes de un salón, en este sentido la enseñanza se constituye como unidad de análisis y el aprendizaje como otra sin llegar tampoco a una separación epistemológica.

Desde una perspectiva profesionalizante y alterna se sostiene que el docente, nuestro docente mexicano cuenta con lo elemental en cuanto a conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes para plantear situaciones didácticas encausadas al desarrollo del proceso de enseñanza y aprendizaje producto de un diseño exhaustivo; al respecto se invita a evolucionar del concepto de capacitación al concepto de profesionalización docente asumiendo que como cualquier otra profesión los profesores van viviendo procesos de mejoramiento continuo (Reyes-Gasperini, 2016). Se insiste en el abandono de la palabra capacitación dado que no se busca certificar al colectivo docente, lo que se persigue es su profesionalización entendida como un estado permanente, dinámico, cíclico, reflexivo, logrando hasta determinado punto romper con los obstáculos de acceso a las elites académicas donde se propagan estados del arte relativos al aprendizaje y la enseñanza, de las diversas matemáticas, y decimos diversas porque tu matemática, no es la matemática (es decir, puede estar sujeta a transformaciones conceptuales, procedimentales y actitudinales por incomodo que parezca para las ciencias formales). Por otro lado, se recuperó de Gálvez (1994) el establecimiento de convenciones sociales asumiendo las diversas significaciones de saberes elaborados por el profesor resaltando la necesidad de reconocer el estilo docente *sui generis*.

El modelo educativo actual para la educación obligatoria recién presentado, señala que el profesor debe investigar y fomentar en los estudiantes el interés por aprender en distintos medios como lo ha dictado la SEP (2017). Por último, se revisó la idea de representación como articulación del pensamiento que se organiza, estructura y legitima desde la vida cotidiana, desde el día a día del profesor, con aquellos objetos representados por cada sujeto, es decir que cada uno representa su realidad de forma distinta, dotándola de maneras diversas que devienen de un constructo personal según lo señalado por Cabrera y Carbajal (2012). Por lo cual lo que para un profesor enseñar matemáticas como lo hace resulta una “experiencia exitosa” para el otro puede ser “un fracaso” “una necesidad”, claro, visto desde una mirada subjetiva y variacional.

■ Método

El método aplicado es de naturaleza mixta con carácter descriptivo interpretativo al describir el pensamiento y las representaciones acerca de *lo matemático* en 10 profesores en formación y 3 profesores en ejercicio profesional como muestra seleccionada mediante cuestionarios estructurados en los cuales expresaron su perspectiva respecto de la palabra “Matemáticas” y “Socioepistemología”, los usos matemáticos en su vida y la representación libre de algo matemático.

■ Resultados

En cuanto a la percepción instantánea sobre las matemáticas se obtuvo que de los 13 profesores encuestados tres las asociaron con algo complicado o de dificultad, tres con números como conjunto de elementos, dos con soluciones, dos con cálculos, dos con herramientas de razonamiento y uno con constancia como una actitud hacia la disciplina. En relación con la Socioepistemología cuatro relacionaron esta palabra con conocimientos, tres con orígenes, dos con sociedad, uno con algo interesante, uno como medio, uno con construcción y uno que no otorgó respuesta. Sobre la forma en que usan la matemática en su cotidiano cuatro expresaron usarla en diversos contextos de compra venta, cuatro durante actividades

laborales, tres en todo, uno en la medición de dosis al inyectar, uno en la vida cotidiana. En cuanto al uso de la matemática fuera de la escuela los informantes coincidieron en su aplicación extendida. Posteriormente en las representaciones libres sobre algo matemático seis de trece elaboraron sumas y/o restas, cuatro expresiones algebraicas, dos figuras sin cardinalidad y uno no realizó la representación gráfica. La siguiente figura 1 muestra una perspectiva sobre el objeto de estudio.

1. Exprese a través de una sola palabra lo que piensa cuando escucha "matemáticas" Base?

2. Exprese a través de una sola palabra lo que piensa cuando lee "socioepistemología" Estado

3. Escriba una forma en que usa la matemática en su vida escuela

4. ¿Considera que la matemática se usa fuera de la escuela? (sí, no, a veces) Sí

5. Represente libremente algo matemático. $(a^2 + b^2)$

Figura 1. Instrumento aplicado a un docente en formación.

Al detectar que las respuestas dadas describen algunos rasgos de la TSME surgió otra pregunta ¿Cómo puede incidir la Socioepistemología en la formación docente inicial y continua para la transformación educativa? Enfoquémonos solo en la relevancia didáctica, ya que finalmente la TSME se está posicionando como una nueva teoría del aprendizaje, tan útil y tan propositiva que en los programas de las carreras afines al magisterio como la docencia, educación, pedagogía, ciencias de la educación, educación normal en sus especialidades, psicopedagogía, psicología educativa por mencionar solo algunas en el contexto de las IES Instituciones de Educación Superior mexicanas se invita dotar al futuro docente de sus principios, dimensiones, esquemas, modelos, autores; así con esa importancia que se menciona el conductismo de Pablov y Skinner, el cognitivismo de Brunner, Chomsky y Ausbel, la psicogenesis de Piaget, la sociogenesis de Vygotsky, el humanismo de Freire, se deberá aludir a la epistemogenesis de Cantoral, Gasperini y otros que han consolidado la teoría. Es entonces un motivo para abrir los espacios académicos en los que formadores y formadores de formadores discutan la utilidad empírica de la TSME en sus diseños didácticos.

■ Conclusiones

Se concluye así bajo una perspectiva que reconoce las consecuencias de adoptar únicamente una visión operatoria de la matemática por parte de los profesores pudiendo repercutir en la predisposición del estudiante hacia el estudio de la disciplina. Al respecto de los afectos se ha podido comprobar la necesidad de crear atmósferas de aprendizaje idóneas para la construcción social del conocimiento matemático, en este sentido se retoma de Sánchez y Ursini (2010) que la actitud hacia lo matemático cobrando sentido al entenderla como construcción que se modifica en consecuencia de los acontecimientos y su percepción,

distinguiendo tres componentes: afectivo, cognitivo y conductual; ubicando al mediador como un puente u obstáculo en el intento del estudiante por apropiarse del saber matemático escolar y extra escolar; aspectos que se encuentran ligados al nuevo modelo educativo mexicano que contempla el desarrollo emocional tan ineludible en la realidad actual de las aulas en las que después de un fenómeno natural, la incorporación al centro de trabajo se ve trastocada por la incertidumbre de lo impredecible por parte de todos los actores educativos, a la vez siendo este un pretexto pedagógico para hacer uso didáctico de lo sucedido según sea pertinente de acuerdo a la madurez cognitiva del estudiante.

Por otro lado se reconoce como una emergencia la convocatoria permanente hacia el magisterio local a un seminario donde puedan profesionalizarse en matemática educativa con el fin de apropiarse de la propia práctica, y aprovechar los espacios del Consejo Técnico Escolar para el intercambio de experiencias exitosas que favorezcan el desarrollo de una forma matemática de pensar logrando el reconocimiento de saberes populares, técnicos o cultos al aceptar que el conocimiento matemático es aplicable en el entorno inmediato de acción diaria del docente y sus alumnos. El siguiente esquema es una propuesta autoformativa basada en el desarrollo profesional docente.

Esquema 1. Fases dinámicas de la práctica docente matemática para la Educación Básica en México.



Somos sin duda alguna los que pretendemos enseñar aquellos que de estar comprometidos con la promoción de una manera matemática de vivir, estaríamos en circunstancias de poner en marcha un rediseño del currículum oficial para volverlo real, plausible, operable y funcional; adoptando rasgos de cualquier sujeto innovador que tiene en la mira, la transformación (Moreno, 2000): primeramente asumiendo la postura de ser intelectualmente independiente, es decir, correr el riesgo de producir ideas, en segundo lugar reconociendo que lo único continuo es el cambio, y de ser necesario tener la disposición de abandonar constructos teóricos que han evolucionado por la necesidad misma de la sociedad cambiante,

y finalmente ser creativo, usando cosas que ya han sido usadas pero de distinta forma, atribuyendo otro sentido, original. Es pues pertinente comentar y cerrar la presente aportación con una idea: “Una relación distinta con la matemática, generara una actitud distinta hacia ella”.

■ Referencias bibliográficas

- Cabrera, D. y Carbajal, J. (2012). Emplazamiento analítico: Locus de intelección y subjetividad. En M. Jiménez (Coord.), *Investigación educativa. Huellas metodológicas* (pp. 121-137). México: Juan Pablos.
- Cantoral, R. (2013). *Teoría Socioepistemológica de la Matemática Educativa. Estudios sobre construcción social del conocimiento*. Barcelona, España: Gedisa.
- Casarini Ratto, M. (2016). *Teoría y diseño curricular*. México: Trillas.
- Díaz Barriga, F y Hernández, G. (2009). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo, una interpretación constructivista*. México: Mc Graw Hill.
- Domínguez, Y. G. (2014). Alcances de la evaluación escolar en M.T. Estrada y E. Jasso (Ed.), *La evaluación educativa desde diversos espacios académicos* (pp.15-46). CDMX, México: Con-textos.
- Ernest, P. (1996). Varieties of constructivism: A framework for comparison. En L.P. Steffe, et al. (Eds.), *Theories of mathematical Learning* (pp. 335-350). Nahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Gálvez, G. (1994). Didáctica de las matemáticas. En C. Parra e I.Saiz (comps.), *La didáctica de las matemáticas: Aportes y reflexiones*. (pp.39-50) Buenos Aires, Argentina: Paidós.
- Martínez, M y Arévalo, E. (2016). Análisis didáctico de prácticas matemáticas de aula utilizando “the knowledge quartet”. En L. Serna (Ed.), *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa* 30 (pp. 1095-1104). México.
- Moreno, M. (2000). Formación de Docentes para la Innovación Educativa. *Sinéctica*, 17 (200). Recuperado de <https://sinectica.iteso.mx/index.php/SINECTICA/article/view/384>
- Reyes, D. (2016). Empoderamiento docente y Socioepistemología Un estudio sobre la transformación educativa en Matemáticas. Barcelona, España: Gedisa.
- Reyes-Gasperini, D. y Cantoral, R. (2014). Socioepistemología y empoderamiento: la profesionalización docente desde la problematización del saber matemático. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, 28(48), 360-382.
- Sánchez Ruiz, J. y Ursini, S. (2010). Actitudes hacia las matemáticas y matemáticas con tecnología: estudios de género con estudiantes de secundaria. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 13(4), 303-318. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=33529137018>
- Secretaría de Educación Pública (2017). *Aprendizajes Clave para la Educación Integral Plan y Programas de Estudio para la Educación Integral*. CDMX, México: Secretaría de Educación Pública.
- Secretaría de Educación Pública (2016). *Propuesta Curricular para la Educación Obligatoria*. CDMX, México: Secretaría de Educación Pública.