

# PROFESIONALIZANDO LA DOCENCIA MATEMÁTICA EN SECUNDARIA

Eddie Aparicio, Landy Sosa, Isabel Tuyub

alanda@uady.mx, smoguel@uady.mx, isabel.tuyub@uady.mx

Universidad Autónoma de Yucatán

Avance de investigación

Profesionalización docente en Matemáticas

Básico (Secundaria)

## RESUMEN

En este trabajo se plantea una forma de entender y atender el tema de la profesionalización docente matemática (PDM), particularmente en educación secundaria. La propuesta consiste en la posibilidad de sensibilizar al profesor en dos aspectos esenciales, por un lado, en lo relativo al saber disciplinar y por otro, en lo relativo a su práctica didáctica, ambos como un medio para favorecer una reconceptualización de la matemática enseñable y de las prácticas educativas asociadas, empero, sin ignorar el papel de los contextos en dicha sensibilización. Así, se reconoce que la PDM está relacionada íntimamente con las formas de pensamiento profesional que un profesor tenga o esté en posibilidades de desarrollar de manera estable sobre sus saberes. Por lo hasta ahora logrado es posible decir que mediante un programa de reconceptualización de saberes se favorecen cambios positivos en las prácticas de los profesores.

**PALABRAS CLAVES:** Reconceptualización, matemáticas, secundaria, profesionalización docente

## INTRODUCCIÓN

Si bien en las últimas tres décadas ha estado presente la inquietud académica por indagar y documentar posibles relaciones entre concepciones, creencias y formas de pensamiento o conocimiento del profesorado con su tipo de práctica educativa (Thompson, 1992; Pajares, 1992; Chapman, 1993; Ponte, 2001), es hasta fechas recientes que el estudio de procesos de formación y desarrollo profesional docente en matemáticas se ha asumido como un tema propio de la comunidad de matemáticos educativos, esto de manera mucho más amplia y sistémica. Ejemplo de ello se muestra en el trabajo editorial realizado por Gomez - Chacón y Planchar (2005), en el que se analizan las tendencias investigativas europeas en educación matemática y formación de profesores. Según estos autores, las tendencias en el tema son hacia la integración de lo teórico con lo práctico de mejor forma, buscando otorgar mayor atención a la formación inicial y al fomento de una formación investigativa en los profesores como algo esencial y en Sánchez (2011), quien ofrece una categorización de las tendencias que se han seguido en la investigación sobre formación de profesores de matemáticas en la primera década del presente siglo.

Ciertamente existe una cantidad y diversidad considerables de experiencias investigativas en el tema de la PDM, no obstante, en este trabajo se sostiene la idea de que en la mayoría de los trabajos desarrollados desde la década de los ochenta hasta la primera de este siglo, se comparte más o menos una visión conservadora de la problemática, pues la atención se ha centrado en una relación epistémica sujeto – objeto, siendo el conocimiento del profesorado, ya sea sobre el contenido matemático o lo pedagógico/didáctico de éste, el principal medio de análisis y

reflexiones para generar entendimiento y propuestas de cualificación profesional docente en matemáticas. Tal acercamiento sitúa a la problemática en una lógica individualista y cognoscitiva, ignorándose así que la actividad docente en matemáticas como en cualquier otra área del conocimiento, es en sí misma, una actividad eminentemente social y por tanto, los contextos han de tener un papel central en los procesos de construcción de los saberes disciplinares.

Por lo dicho anteriormente se considera que la cuestión de la PDM va más allá de los asuntos relacionados con una caracterización de los conocimientos del profesor, de sus creencias, concepciones y prácticas, o de la capacidad de éste para reflexionar sobre sus acciones, pues de manera tácita o determinadamente, se le atribuye al profesor una función meramente ejecutante y al saber matemático escolar, una naturaleza inalterable epistemológica y didácticamente hablando. Se propone en consecuencia, estudiar la PDM desde una perspectiva socioepistemológica del conocimiento matemático, pues en dicha perspectiva se otorga mayor atención al papel sistémico de las interacciones entre las componentes del sistema didáctico (profesor – alumno – saber), en un marco de construcción social del conocimiento matemático. Dicho así, la intención es recabar información empírica que dé cuenta sobre la naturaleza presente en procesos de construcción y reconstrucción social de significados tanto de los saberes matemáticos como de su organización y difusión profesional en ámbitos escolares.

Una PDM no solo implicaría la posibilidad de entender al profesor más allá de una actividad o práctica emisora de conocimientos escolares considerados preexistentes e incuestionables, sino cambiar la mirada hacia el entendimiento sobre el papel que los contextos tienen en las creencias, concepciones, conocimientos y prácticas que ellos desarrollan. Por tanto, se sugiere analizar la posibilidad de transitar de un paradigma investigativo centrado en los objetos de saber matemático escolar, hacia uno orientado por la lógica de actividades y prácticas sociales de referencia de dichos objetos, así como de prácticas comunicativas relativas a los saberes un tanto distintas a las usualmente escolares.

Lo anterior tiene sentido toda vez de que las investigaciones en la disciplina de la Matemática Educativa han dado cuenta suficiente de la importancia de analizar y entender el aprendizaje matemático desde una perspectiva social del conocimiento (Sierpinska y Lerman, 1996; Robert y Speer, 2001; Rasmussen, Stephan, and Allen, 2004; Cantoral, 2013) y del hecho de que cada vez es más evidenciado el papel que los grupos o comunidades tienen en el tema de la PDM, tal es el caso de las propuestas basadas en la idea de comunidades de prácticas y estudios de clase, donde se reconoce que en procesos formativos del docente, el aspecto individual se ve superado por lo social (Wenger, 1998).

### MARCO TEÓRICO

Para este trabajo se usa a la teoría socioepistemológica de investigación en Matemática Educativa toda vez que en ella se reconoce el papel de los contextos en procesos de construcción social del conocimiento matemático (Cantoral, 2013). En esta teoría, analizar un fenómeno o situación es incorporar en el método el papel de los escenarios contextuales en el que tiene lugar. De este modo, estudiar la PDM desde un posicionamiento socioepistemológico consiste en asumir una relativa validez de los saberes matemáticos escolares y prácticas educativas asociadas, pues son las personas y los grupos culturales de adherencia de quienes emergen diversas formas de entender, trabajar, construir y desarrollar esas matemáticas, de modo que lo contextual media en lo racional.

## 9. Profesionalización docente en matemáticas

Bajo el anterior entendido teórico se ha diseñado e implementado un programa de PDM en educación secundaria en el que la atención está puesta en los pensamientos de los profesores respecto a la naturaleza epistémica de sus saberes matemáticos, tanto igual que en la lógica de organización y difusión de sus prácticas al interior del aula de clases. Por ello, en el programa se toma como premisa la posibilidad de situar al profesorado en un contexto de reconceptualización y reorganización de su práctica, de manera que profesionalizar la labor docente en matemáticas es equivalente a desarrollar procesos de reconceptualización y reorganización de la práctica educativa a partir de todo un programa de sensibilización colectiva sobre *lo que se sabe, cómo se sabe y por qué se difunde* eso que se sabe en la escuela.

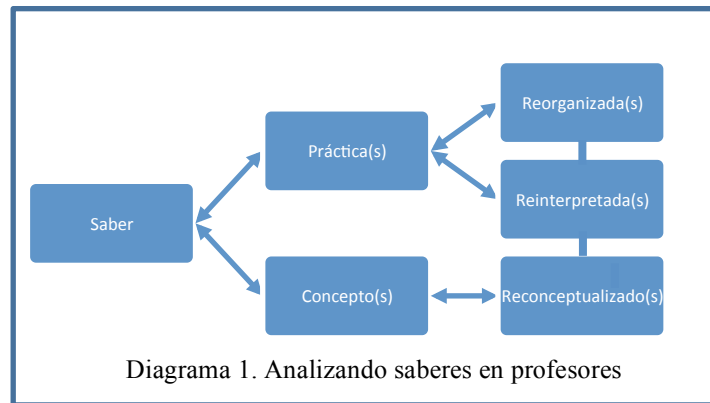
Lo anterior cobra sentido al suponer que desde la perspectiva teórica socioepistemológica, el aprendizaje matemático puede interpretarse como el resultado de un proceso en el que tiene lugar una relación dialéctica entre la naturaleza epistémica de un saber y su carácter contextual. Dicha relación tiene lugar en diversos contextos mediados tanto por actos cognoscitivos como por actividades socioculturales. Aprender en matemáticas es equiparable a construir conocimiento en una actividad que el humano realiza de manera consciente e intencional, en contextos específicos de significación y resignificación mediados por prácticas socialmente compartidas, por lo que una relación sujeto - objeto y su deseada movilización cognitiva dependerá entonces de las condiciones y circunstancias socioculturales en las que se sitúe dicha relación (Aparicio y Sosa, 2013).

### CONSIDERACIONES METODOLÓGICAS

El programa de PDM en educación secundaria está orientado a desarrollar en los profesores de matemáticas una forma de reconceptualizar sus saberes y reorganizar sus prácticas de enseñanza mediante un esquema de acompañamiento didáctico integral. En el programa se tiene la participación de 80 profesores de diversos municipios del estado de Yucatán y su ciudad capital, distribuidos en 6 grupos de trabajo, 3 en la ciudad capital y 3 en el interior del estado. La dinámica seguida con ellos es tener seis sesiones de trabajo presencial durante un semestre escolar (una sesión por mes), y cuatro sesiones consecutivas al iniciar el séptimo mes.

El método de estudio seguido es cualitativo usando principalmente observaciones estructuradas y cuestionarios semiestructurados. Tanto las observaciones como la implementación de los cuestionarios son realizadas en cada sesión de trabajo por un grupo de licenciados en enseñanza de las matemáticas y maestros en matemática educativa que fungen simultáneamente como guías académicos en cada uno de los grupos. Adicionalmente, se dispone de un tercer observador externo a los profesores y a los guías académicos con conocimiento amplio del programa.

Cabe decir que tanto la concepción y fines específicos del programa, como su contenido, es el resultado de un proceso continuo de preparación y organización seguido por instructores y coordinadores del programa para el correcto desarrollo de las sesiones de trabajo con los profesores participantes. Se considera que precisamente es el tipo de organización y trabajo colectivo llevado a cabo por instructores y coordinadores, una de las variables significativas antes, durante y posterior al trabajo con los participantes para el logro de los objetivos de profesionalización planteados. Lo anterior se sintetiza en la implementación de un seminario con periodicidad semanal entre instructores y coordinadores que tiene como principal tema de análisis y consensos, formas de reconceptualizar la matemática presente en los profesores así como la reorganización de sus prácticas. La técnica seguida se ilustra en el siguiente diagrama:



Los elementos que acompañan el proceso descrito en el diagrama anterior son: documentación de lo observable y estudiado, discusión colectiva de los datos recabados, consenso de ideas, elaboración de propuestas de atención, implementación de las propuestas y retroalimentación de las mismas. Esta organización se fue refinando a largo del programa según eran los avances y logros alcanzados en cada sesión de trabajo presencial.

El programa se ha ido desarrollando en un proceso compuesto por cuatro etapas antes, durante y posterior al trabajo presencial con los profesores. La primera etapa consiste en desarrollar una caracterización de cada uno de los tres ejes de pensamiento en los que se sitúan los contenidos matemáticos en toda la educación secundaria. Esta etapa se realiza previamente al trabajo con profesores y posteriormente en colectivo con ellos. La segunda etapa consiste en determinar un proceso de reconceptualización de los saberes matemáticos a aprender. De igual manera su realización es antes y durante el trabajo con los profesores. En la tercera etapa se proponen formas de reorganizar las prácticas docentes identificadas acordes al proceso de reconceptualización determinado. Esta etapa también se realiza antes y durante el trabajo con los profesores. Finalmente en la cuarta etapa se realiza un análisis y documentación de las experiencias de aprendizaje sostenidas durante y posterior a la implementación de las etapas anteriores.

### DATOS Y REFLEXIONES

Al momento el programa de PDM en secundaria ha impactado en dos direcciones, por un lado, con lo desarrollado en las sesiones presenciales de trabajo con los profesores participantes se ha logrado modificar favorablemente su pensamiento respecto al estatus de sus saberes matemáticos así como los alcances y limitaciones de su práctica docente para el logro de los aprendizajes demandados en el currículo escolar. Por otro lado, ha favorecido una formación continua en los profesionistas de enseñanza de las matemáticas que ejercen su profesión en el marco de este programa de manera significativa.

Ha sido el tipo de experiencias de aprendizaje logradas en el docente lo que ha posibilitado una reconceptualización de sus saberes y en consecuencia, una forma alternativa de pensar su práctica. Esto se ha inferido a partir de la observación sistemática de las argumentaciones dadas por ellos mismos durante las diez sesiones de trabajo presencial, argumentaciones que han ido progresando en profundidad y calidad, de modo que reflejan una sensibilización hacia el cambio de prácticas docentes centradas en contenidos a prácticas centradas en el aprendizaje y en quien aprende sobre la base de una reconceptualización de los saberes matemáticos enseñables. A modo

## 9. Profesionalización docente en matemáticas

de ejemplo se citan algunos extractos del proceso argumentativo seguido por profesores, usamos la notación P1, P2, Pn en general, para referenciar lo dicho por uno y otro profesor:

*P1: La mayoría de las actividades que hemos visto en las sesiones nos han hecho pensar y entrar a veces en conflicto, ya que en primera instancia parecieran fáciles pero siempre tenían algún detalle que no considerábamos al momento de resolverlas. Creo que eso nos ayudó a ser conscientes de que como profesores debemos continuar formándonos por el bien de nuestros estudiantes.*

*P2: Estas actividades que hemos discutido sobre probabilidad nos han hecho entender que por años hemos estado impartiendo a nuestros alumnos un conocimiento erróneo, hemos enseñado con ejemplos de experiencias independientes en lugar de eventos independientes.*

*P3: El proyecto es una oportunidad para aprender nuevas cosas que me ayuden a mejorar mi práctica. En los años que he estado en la docencia he identificado que la forma en la que yo aprendí no me ha sido funcional para trabajar con mis estudiantes.*

*P4: Recordamos conceptos que se nos han olvidado con el paso del tiempo y que nos permiten generar nuevas ideas para implementar. Por ejemplo en la etapa pasada cuando me presentaron un material sobre ecuaciones y las diversas estrategias que se pueden emplear para resolverlas me gustaron mucho y tuve la oportunidad de plantearlo en mi salón de clase y sí resultó bastante bien.*

*P5: La reconceptualización se me hace muy interesante porque muchas veces siento que en la práctica dejamos a un lado los conceptos matemáticos y con esta nueva forma de trabajar sí se atiende lo importante que es el significado conceptual para el estudiante.*

*P6: Este proceso que hemos vivido el año pasado y este, nos ha servido para reforzar muchos de los conceptos que como profesores muchas veces olvidamos y que nos parecen tan triviales pero que no nos damos a la tarea de analizar para generar actividades de aprendizaje para nuestros estudiantes. Eso es lo que considero que sería la reconceptualización y la reorganización de nuestra práctica.*

Expresiones discursivas como las anteriores evidencian una sensibilización por parte de los profesores respecto a la composición, desarrollo, intencionalidad y alcance profesionalizante del programa implementado. En ese sentido se considera que al momento se ha logrado avanzar hacia una “reconceptualización de saberes y una reorganización de prácticas docentes” en matemáticas, favorable a los objetivos de educación matemática para secundaria, esto ha sido posible vía un proceso de sensibilización didáctica, tal cual se muestra con los extractos antes compartidos.

### REFERENCIAS

- Aparicio, E. y Sosa, L. (2013). Contenidos matemáticos en secundaria. Una propuesta para su tratamiento didáctico. En L. Sosa, J. Hernandez, y E. Aparicio. (Eds.). Memorias de la Décimo sexta Escuela de Invierno en Matemática Educativa (pp. 154-159). México: Red de Centros de Investigación en Matemática Educativa, A.C.
- Cantoral, R. (2013). *Teoría Socioepistemológica de la Matemática Educativa. Estudios sobre construcción social del conocimiento*. Barcelona: Gedisa.

- Chapman, O. (1993). Facilitating In-Service Mathematics Teacher Self-Development. Proceedings of PME XV (pp. 1/228-235). Tsukuba, Japón.
- Gomez – Chacón, I & Planchar, E. (2005). *Educación matemática y Formación de profesores: Propuestas para Europa y Latinoamérica*. Bilbao: Servicio de Publicaciones Universidad de Deusto.
- Pajares, M. F. (1992). Teachers' beliefs and educational research: Cleaning up a messy construct. *Review of Educational Research*, 62(3), 307–332.
- Ponte, da J. P. (2001). Investigating mathematics and learning to teach mathematics. In F. L. Lin & T. J. Cooney (Eds.), *Making sense of mathematics teacher education* (pp. 33–52). Dordrecht: Kluwer.
- Rasmussen, C., Stephan, M. & Allen, K. (2004). Classroom mathematical practices and gesturing. *The Journal of Mathematical behavior*, 23(3): 301 – 323.
- Robert, A. & Speer, N. (2001). Research on the teaching and learning of Calculus/Elementary analysis. En D. Holton (Ed.), *The Teaching and learning of mathematics at university level: an ICMI Study*, (pp. 283—299). Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Sánchez, M. (2011). A review of research trends in mathematics teacher education. *PNA*, 5(4), pp. 129-145.
- Sierpinska, A., & Lerman, S. (1996). Epistemologies of mathematics and of mathematics education. In A. J. Bishop, et al. (Eds.), *International handbook of mathematics education* (Vol. 4, pp. 827–876). Dordrecht: Kluwer
- Thompson, A. G. (1992). Teachers' beliefs and conceptions: A synthesis of the research. In D. A. Grouws (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 127–146). New York: Macmillan.
- Wenger, E. (1998). *Communities of practice: Learning, meaning and identity*. Cambridge: University Press.