

## EXPERIENCIAS Y COLECTIVIDAD PARA EL DESARROLLO PROFESIONAL DOCENTE EN MATEMÁTICAS DE EDUCACIÓN BÁSICA

Eddie Aparicio Landa  
*UADY, alanda@correo.uady.mx*

Karla Gómez Osalde  
*UADY, karla.gomez@correo.uady.mx*

Landy Sosa Moguel  
*UADY, smoguel@correo.uady.mx*

### Resumen

Se presenta una propuesta orientada al desarrollo profesional de los profesores de matemáticas de educación básica como una forma de coadyuvar en la búsqueda de una mejora continua de sus prácticas y los fines de la docencia matemática. Se asume como principio fundamental la idea de colectividad progresiva, es decir, la idea de que la mejora en las prácticas de los profesores y de la docencia matemática en general, no es un asunto de individuos, sino de colectividades dinámicas. La propuesta incorpora una fase de diseño de experiencias de aprendizaje (DEA) matemático como aquello que habrá de situar y favorecer en el colectivo, procesos de reconceptualización de saberes y reorganización de prácticas, que a su vez se reconozca y acepte como un *modus operandi* conceptual, propios de y para la profesión, por ejemplo, cuestionando y consensuando sobre lo que se sabe, cómo se sabe y por qué ha de llevarse eso que se sabe a la escuela.

**Palabras clave:** Experiencias de aprendizaje, docencia matemática, educación básica, colectividad.

### 1. INTRODUCCIÓN

¿Qué se espera de un profesor de matemáticas? O más ampliamente, ¿qué se espera de la docencia en matemáticas? La respuesta a este tipo de preguntas pudiera ser tan simple como dicta el sentido común, que los estudiantes (personas), aprendan matemáticas. Y a su vez, tal respuesta da cabida a otra interrogante ¿qué significa aprender matemáticas? De modo que se podría concebir una respuesta igualmente sencilla, tal como el que las personas usen adecuada y correctamente sus conocimientos matemáticos para plantear y resolver problemas. En consecuencia, el fin último de los profesores o de la docencia en matemáticas sería, por transitividad, lograr que las personas aprendan a plantear y resolver problemas usando matemáticas.

Lo expresado en las líneas anteriores es sin duda, el entendido social común de lo que se espera de un proceso de enseñanza aprendizaje en matemáticas. No obstante, se ha documentado ampliamente la complejidad que ello encierra, incluso para quienes expresamente se han formado profesionalmente para realizar tal labor y el logro de tal fin. Para tener una idea de esa complejidad,

basta decir que la comunidad investigativa la ha situado en el funcionamiento de un sistema de interrelaciones entre profesor, estudiante y matemáticas, poco fácil de modelar. En la literatura especializada puede verse lo cuantioso y diverso de las aproximaciones teóricas y metodológicas desarrolladas en las últimas décadas para generar explicaciones y soluciones a dicho problema. Aquí solo se muestran unas a modo de ejemplo y referencia (Ball, Thames y Phelps, 2008; Shulman y Shulman, 2007; Núñez, Arévalo y Ávalos, 2012; Lewis, Perry y Murata, 2006; Lee, 2008; Thompson, 1992; Pajares, 1992; Chapman, 1993; Ponte, 2001; Gómez - Chacón y Planchar, 2005; Sánchez, 2011; Cantoral y Reyes G, 2014; Sosa, Aparicio, Jarero y Tuyub, 2014; Dolores, García, Hernández y Sosa, 2013; Lezama y Mariscal, 2013).

En este orden de ideas e intentando abonar en el tema, se describe y presenta una propuesta orientada al desarrollo profesional de los profesores de matemáticas de educación básica (primaria y secundaria), como una forma de coadyuvar en la búsqueda de una mejora continua de sus prácticas y los fines de la docencia matemática. En tal propuesta se asume como principio fundamental la idea de colectividad progresiva. Es decir, la idea de que la mejora en las prácticas de los profesores y de la docencia matemática en general, no es un asunto de individuos, sino de colectividades dinámicas.

## 2. MARCO TEÓRICO

Hoy día se acepta que el conocimiento o el aprendizaje de las personas (incluido el relativo a las matemáticas), es resultado de prolongados procesos en los que se conjuga tanto la actividad cognitiva como la sociocultural. Así, el conocimiento o aprendizaje matemático de una persona se considera asociado al tipo de experiencias y contextos en los que esta se sitúe (Aparicio y Sosa, 2013). En tal sentido, es innegable que la práctica docente en matemáticas debe significar o ir más allá de una actividad de “transmisión”, mostración de conocimientos, conceptos y temas disciplinares, centrada esencialmente en la cognición y dejando fuera lo social. En tal sentido, es claro que el desarrollo profesional de los docentes también debe ir más allá de una simple “actualización” de contenidos o conocimientos pedagógicos, disciplinares, prácticos, entre otros, debe situárseles en la posibilidad de sumar y desarrollar continuamente experiencias colectivas de reconceptualización de su profesión y en forma general, de los (sus) saberes que son propios de ésta. En palabras más cortas, el desarrollo profesional de los profesores de matemáticas no pudiera ser ajeno a sus contextos y a procesos de reconceptualización.

Dicho así, esta propuesta comparte la tesis planteada en la teoría socioepistemológica en matemática educativa (Cantoral, 2013), al considerar que el conocimiento matemático se construye y reconstruye socialmente mediante prácticas compartidas, de modo que el centro de los análisis para generar entendimiento y propuestas de intervención al sistema de enseñanza no ha de estar en los conceptos matemáticos per se, si no en las prácticas sociales, o más específicamente, en los contextos en los que tienen cabida la significación y resignificación de saberes.

Por los aspectos arriba referidos, teóricamente la propuesta se configura entorno a la idea de un trabajo colectivo de reconceptualización de saberes, para el desarrollo de experiencias profesionales docentes asociadas a las matemáticas, su enseñanza y aprendizaje (construcción escolar). De este modo, la atención está puesta en la posibilidad de desarrollar una forma didáctica de pensar y practicar las matemáticas en situación escolar, por parte de los profesores.

Para lo anterior, en la propuesta se incorpora una fase de diseño de experiencias de aprendizaje (DEA) matemático como eso que habrá de situar y favorecer en el colectivo, procesos de reconceptualización de saberes y reorganización de prácticas, que a su vez se reconozca y acepte como un modus operandi conceptual, propios de y para la profesión, por ejemplo, cuestionando y consensuando sobre lo que se sabe, cómo se sabe y por qué ha de llevarse eso que se sabe a la escuela.

### 3. DESARROLLO

La dinámica por seguir en esta propuesta consiste en desarrollar tres momentos considerados esenciales para alcanzar una sensibilidad didáctica en matemáticas, mismos que se señalan en la Tabla I.

Los DEA que se mencionan forman parte de la “Colección Didáctica de las Matemáticas en educación básica” (2015) y del material para la educación matemática en secundaria “Actividades de aprendizaje para el aula. Primer y segundo grado”, (2014, 2015).

Por la naturaleza del contenido presentado, el laboratorio está dirigido a profesores de matemáticas desempeñándose en educación primaria y secundaria, o bien, aquella audiencia interesada en el desarrollo profesional docente y el aprendizaje de las matemáticas en estos niveles educativos.

Momento	Estrategia
1. Interpretación docente de problemáticas didácticas en matemáticas.	Discusión guiada sobre la naturaleza de problemáticas asociadas a procesos de enseñanza aprendizaje matemático en educación básica, a partir de ejemplos específicos.
2. Análisis y diseño de propuesta didáctica en matemáticas.	Reconocimiento de aspectos teóricos y metodológicos que implica el diseñar experiencias de aprendizaje (DEA) matemático.
3. Tránsito de prácticas docentes.	Ejemplificación de aprendizajes funcionales a partir de una reconceptualización de saberes matemáticos y reorganización de prácticas.

Tabla I: Dinámica de trabajo

#### 4. CONSIDERACIONES PARA EL DESARROLLO DE EXPERIENCIAS PROFESIONALES DOCENTES EN MATEMÁTICAS

Considerar al proceso de diseño de experiencias de aprendizaje (DEA) matemático como un modus operandi conceptual de apoyo para el desarrollo profesional docente, en particular para educación básica, posibilita generar una plataforma de cuestionamiento sobre las interrelaciones entre la práctica docente, la reconceptualización y resignificación de saberes matemáticos, así como el favorecimiento de aprendizajes funcionales como elementos centrales para transitar de un paradigma educativo centrado en contenidos temáticos y conceptos caracterizado por prácticas docentes centradas en lo instruccional (“enseñanza”), hacia uno centrado en lo matemático, caracterizado por los aspectos referidos con anterioridad, cuyas prácticas docentes se distinguen por favorecer condiciones socio-constructivas de aprendizaje y conocimiento funcional.

Durante el proceso de análisis del cómo y para qué se elaboraron los DEA con un tratamiento didáctico específico, se establecen una serie de consideraciones metodológicas y prácticas, reportadas y descritas con mayor profundidad en Aparicio y Sosa (2013), no obstante, aquí se retomarán de forma sintética.

##### 4.1. Consideraciones metodológicas

- Establecimiento de la relación sistémica entre un aprendizaje esperado, el saber específico y el eje de pensamiento asociado.

- Problematización del saber matemático a partir del planteamiento y análisis de cuestionamientos de índole epistemológico, cognitivo y didáctico.
- “Ingeniería didáctica” y elaboración de diseños.

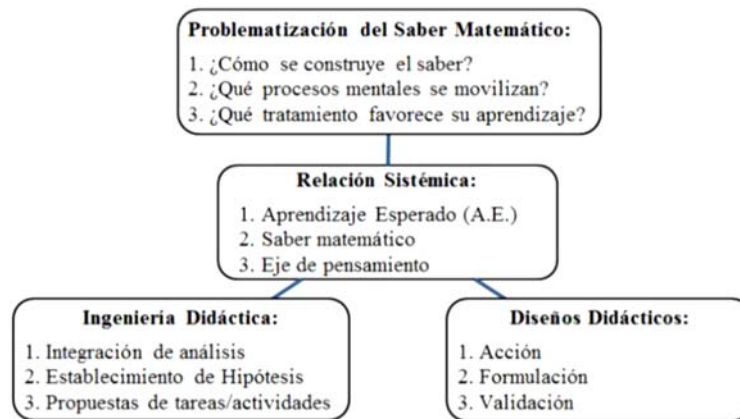


Figura 1: Esquema de articulación didáctica para la elaboración de DEA's, (Aparicio y Sosa, 2013)

DEA, primaria	DEA, secundaria
Contextualización de la actividad matemática: Situación de comparación entre superficies empleando unidades de medida no convencionales.	Contextualización de la actividad matemática: Situaciones sobre medidas de superficies con formas geométricas regulares y sus relaciones.
Reconocimiento y selección de variables: Relaciones entre longitud y anchura para caracterizar una superficie.	Reconocimiento y selección de variables: Descomposición de un polígono regular en triángulos regulares y congruentes entre sí.
Diseño de tareas didácticas: Medir una superficie significa compararla con otra y determinar qué tan mayor o menor es una medida respecto a la otra.	Diseño de tareas didácticas: Resignificar la fórmula para calcular el área de un polígono regular a partir de la relación de la medida de la apotema y la medida de la altura de los triángulos congruentes que constituyen el polígono regular.
Desarrollar procesos de pensamiento matemático: Solicitar una estrategia para medir superficies a partir del ordenamiento y comparación de figuras.	Desarrollar procesos de pensamiento matemático: Solicitar un modelo para medir superficies a partir de la relación entre los elementos que constituyen las figuras regulares.

Tabla 2: Consideraciones prácticas para el tratamiento didáctico de los DEA

#### 4.2. Consideraciones prácticas

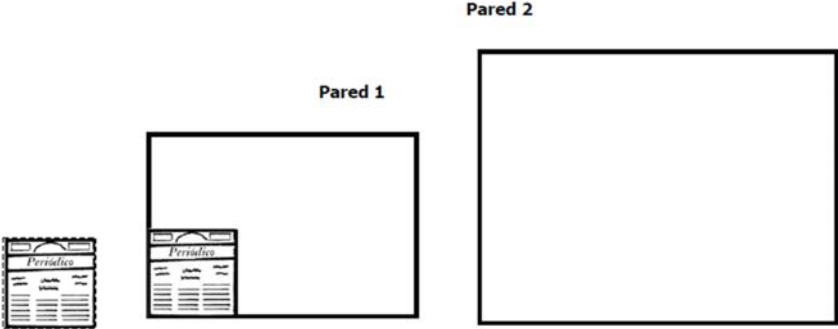
- Contextualización de la actividad matemática.
- Reconocimiento y selección de variables.
- Diseño de tareas didácticas.
- Desarrollo de procesos de pensamiento matemático.

Para precisar en su entendimiento, se plantean dos ejemplos (Figuras 2 y 3) de tareas que conforman los DEA para la educación primaria y secundaria. Las consideraciones prácticas propias del tratamiento didáctico se presentan en la Tabla 2.

Aprendizaje esperado: *Medir la superficie de una figura y relacionarlo con el tamaño de sus dimensiones.*

TAREA 1. Recorta la siguiente imagen del periódico y realiza lo que se te indica.

I. Las siguientes imágenes representan dos paredes de una casa. Obsérvalas y escribe el número de veces que cabe el periódico en cada pared.



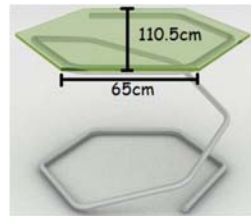
II. Si una persona que ha pintado casas sabe que por cada 6 periódicos debe usar 1 bote de pintura. ¿Cuántos botes de pintura se necesitarían para cada pared? Tacha

Figura 2: Un ejemplo de DEA en el eje Forma, espacio y medida para educación primaria

Aprendizaje esperado: *Resolver problemas geométricos en contextos cotidianos que impliquen calcular el área de polígonos regulares.*

TAREA 1. Lee con atención las siguientes situaciones y realiza las operaciones necesarias para darles solución.

1. En la mesa con forma hexagonal presentada en la imagen, cada lado mide 65 cm. ¿Cuántos centímetros cuadrados mide toda su superficie?



2. Los ladrillos que comúnmente se emplean para cubrir superficies de banquetas, pasillos o parques, son como los que se muestran en la imagen 31.2. ¿Cuál es la medida de la superficie (área) ocupada por la

Imagen 3: Un ejemplo de DEA en el eje Forma, espacio y medida para educación secundaria

## 5. REFLEXIONES FINALES

La propuesta expuesta en forma general a lo largo de este escrito se ha trabajado con diferentes colectivos docentes de matemáticas en educación primaria y secundaria. Como parte de dicho trabajo colectivo se ha podido reconocer dos aspectos fundamentales que coadyuvan en el desarrollo profesional de los docentes y, por ende, a la profesionalización de la docencia en matemáticas en educación básica.

Por un lado, está la práctica concerniente a los DEA, entendidos no como un fin en sí mismo, sino el asidero de oportunidades en donde el colectivo de docentes vivencia experiencias profesionales propias de la enseñanza aprendizaje en matemáticas y se sitúan en procesos de reconceptualización de saberes y desarrollo de una forma didáctica de pensar sobre sus prácticas. A esto se le ha designado como principio de sensibilización didáctica.

Lo anterior, aunado a la implementación de los DEA, ha puesto de manifiesto cierto grado de cambio en la organización de las prácticas en las aulas, percibiéndose mayor interés, participación y disposición por parte de los estudiantes hacia el estudio, mediante la realización de actividades centradas en su aprendizaje y en una visión funcional de los saberes matemáticos.

Por otro lado, se percibe que el trabajo en colectivo ha permeado de identidad y reconocimiento profesional a la comunidad docente, lo que favorece al cuestionamiento y búsqueda argumentada de una mejora continua de su quehacer y de las prácticas propias de la docencia de manera dinámica y continua.

## 6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aparicio, E. y Sosa, L. (2013). Contenidos matemáticos en secundaria. Una propuesta para su tratamiento escolar. En Sosa, L., Hernández, J. y Aparicio, E. (Eds.). *Memoria de la XVI Escuela de Invierno en Matemática Educativa*, (pp. 154 - 159). México: Red Cimates.
- Aparicio, E., Sosa, L. y Jarero, M. (Eds.) (2014). *Educación matemática en secundaria. Actividades de aprendizaje para el aula*. Primer grado. Yucatán, México: UADY-SEGEY.
- Aparicio, E., Sosa, L. y Jarero, M. (Eds.) (2015). *Educación matemática en secundaria. Actividades de aprendizaje para el aula*. Segundo grado. Yucatán, México: UADY-SEGEY.
- Ball, D., Thames, M. y Phelps, G. (2008). Content Knowledge for Teaching: What Makes It Special? *Journal of Teacher Education*, 59(5), pp. 389-407.
- Cantoral, R. (2013). *Teoría Socioepistemológica de la Matemática Educativa. Estudios sobre construcción social del conocimiento*. Barcelona: Gedisa.
- Cantoral, R. y Reyes-Gasperini, D. (2014). Socioepistemología y empoderamiento docente: acciones para un cambio educativo. *Bolema. Boletim de Educação Matemática*, 28(48), 360-382.
- Chapman, O. (1993). Facilitating In-Service Mathematics Teacher Self-Development. Proceedings of PME XV (pp. I/228-235). Tsukuba, Japón
- Colección Didáctica de las matemáticas en educación básica. Material para el alumno. (2015). Primera edición. Matemáticas 1º, 2º y 3º Grado. Nivel primaria. Secretaría de Educación de Yucatán y Universidad Autónoma de Yucatán. México.
- Crisólogo, D., García, M., Hernández, J. y Sosa, L. (2014, eds.) *Matemática Educativa: la formación de profesores*. México: Diaz de Santos. ISBN: 978.84.9969.664.5.
- Gómez – Chacón, I & Planchar, E. (2005). *Educación matemática y Formación de profesores: Propuestas para Europa y Latinoamérica*. Bilbao: Servicio de Publicaciones Universidad de Deusto.
- Lee, J. (2008). A Hong Kong Case of Lesson Study. Benefits and Concerns. *Teaching and Teacher Education*, 24(5), pp. 1115-1124.
- Lewis, C., Perri, R. y Murata, A. (2006). How Should Research Contribute to Instructional Improvement? The Case of Lesson Study. *Educational Researcher*, 35(3), pp. 3-14.
- Lezama, J. y Mariscal, E. (2013). El aula en el imaginario de los profesores de matemáticas. *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa*, Vol. 26, pp. 1791- 1800. México, DF: Colegio Mexicano de Matemática Educativa A. C. y Comité Latinoamericano de Matemática Educativa A. C.
- Núñez, M., Arévalo, A. y Ávalos, B. (2012). Profesionalización docente: ¿es posible un camino de convergencia para expertos y novatos? *Revista Electrónica de Investigación Educativa* 14(2), pp. 10-24. Consultado en <http://redie.uabc.mx/vol14no2contenido-ninezetal.html>.
- 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
- Sánchez, M. (2011). A review of research trends in mathematics teacher education. *PNA*, 5(4), pp. 129-145
- Shulman, L. y Shulman, J. (2007). How and What Teachers Learn: A Shifting Perspective. *Journal of Curriculum Studies*, 36(2), pp. 257-271.
- Sosa, L., Aparicio, E., Jarero, M., Tuyub, I. (2014). Matemática Educativa y Profesionalización Docente en Matemáticas. El caso de Yucatán. En Dolores, C., García, M., Hernández, J. y Sosa, L. (Eds). *Matemática Educativa: La formación de profesores* (pp. 31 – 47), México: Diaz de Santos. ISBN: 978.84.9969.664.5.
- Thompson, A.G. (1992). Teachers' Beliefs and Conceptions: A Synthesis of the Research. En D. A. Grows (Ed.), *Handbook of Research in Mathematics Teaching and Learning* (pp.127.146). Nueva York: MacMillan