

Comité editorial

Tania Julieth Plazas-Merchán
Directora Departamento de Matemáticas
- UPN
Magíster en Docencia de la Matemática

María Nubia Soler-Álvarez
Profesora Departamento de Matemáticas
- UPN
Magíster en Ciencias Matemáticas
Estudios Doctorado Interinstitucional en
Educación

Juan Carlos Bustos-Gómez
Profesor Ocasional Departamento
de Física - UPN
Director Revista Pre-Impresos
Estudiantes
Magíster en Educación

Editorial

Memorias de profesores en formación en época de pandemia: experiencias de práctica desde la perspectiva de la educación matemática crítica y la modelación matemática

Tania Julieth Plazas-Merchán¹
María Nubia Soler-Álvarez²

Con el fin de ampliar la formación profesional y generar identidad frente a la profesión docente, el programa de Licenciatura en Matemáticas da un lugar destacado a la formación práctica de sus futuros educadores matemáticos (FEM). Así, la actual propuesta de formación del programa de Licenciatura en Matemáticas de la Universidad Pedagógica Nacional comprende diferentes tipos de prácticas, que inician con las prácticas de observación, siguen con las prácticas de inmersión parcial y, finalmente, con las prácticas de inmersión total y de investigación formativa, que se realizan de manera simultánea. De las cuatro prácticas de inmersión total, tres se realizan en instituciones de educación básica y media, dado que este es el perfil del egresado del programa.

En sus prácticas de inmersión total, los futuros educadores matemáticos (FEM) deben asumir la enseñanza de uno o varios cursos de una misma institución y algunas actividades de tipo administrativo. Experiencia en la que se confrontan con diversas situaciones a las que están expuestos los niños, niñas y adolescentes de nuestro país, que afectan sus entornos familiares, educativos y sociales, y que influyen en el aprendizaje de las matemáticas y demás áreas de conocimiento que se enseñan en la escuela. Es allí, en ese contacto con la institución, donde los FEM empiezan a percibir que las matemáticas y su enseñanza no pueden ser un mundo aislado del contexto y tampoco tienen que ser el *coco* de la educación, sino que pueden ser usadas para comprender y analizar el mundo y las diferentes problemáticas de tipo social a las que se enfrentan los estudiantes de la educación básica secundaria y la media.

Los relatos que los futuros educadores en matemáticas presentan en este documento muestran situaciones vividas y las problemáticas sociales abordadas durante el desarrollo de su

1 Directora, Departamento de Matemáticas. tplazas@pedagogica.edu.co.

2 Asesora de práctica-Departamento de Matemáticas. nsoler@pedagogica.edu.co.

práctica en la clase de matemáticas. Experiencias como las que aquí se relatan, les brindan a los estudiantes de la básica secundaria y media una visión distinta de las matemáticas, además de permitir a los futuros educadores matemáticos explorar otras herramientas para abordar la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en el aula, teniendo en cuenta los contextos sociales de sus estudiantes. Esto último es clave, ya que el trabajo realizado en la práctica de inmersión total constituye el insumo para el desarrollo de la práctica de investigación formativa.

Con el fin y efecto de dejar huella sobre el proceso vivido, la profesora Nubia Soler, como asesora de práctica, y los estudiantes del espacio académico *Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas escolares* decidieron documentar la experiencia de la práctica de inmersión total, mediante un proceso escritural que contribuye a la formación investigativa de los FEM y que se ve reflejada en este número de *Pre-Impresos Estudiantes*.

Las experiencias aquí relatadas hacen referencia a la primera de las prácticas de inmersión total, *Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas escolares*, realizada desde la perspectiva de la educación matemática para la formación ciudadana durante el confinamiento por el covid-19, usando herramientas virtuales. En esta práctica, los maestros en formación realizan observaciones de clases dos horas a la semana durante dos meses y medio aproximadamente. En este tiempo, estudian el contexto institucional y caracterizan a los estudiantes. Con base en esto —y usando, en lo posible, resultados de investigación en el campo de la didáctica de las matemáticas—, diseñan ambientes de aprendizaje que desarrollan durante dos o cuatro sesiones de clase y posteriormente realizan un ejercicio de valoración de la experiencia vivida.

Entre los años 2020 y 2021, las prácticas se realizaron de forma virtual, decisión sustentada por la evolución de la pandemia y las medidas gubernamentales que se tomaron para afron-

tarla. Esto implicó que los estudiantes del curso *Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas escolares*, periodo 2021-2, realizaran de forma virtual todas sus prácticas de inmersión parcial (cinco en total) y también su primera práctica de inmersión total.

Dadas estas circunstancias, surgió la pregunta sobre cómo organizar una práctica mucho más pertinente para los practicantes de la UPN y los estudiantes de los colegios. Así, se tomó en consideración la experiencia vivida semestres atrás en el énfasis de ciudadanía de la Maestría en Docencia de la Matemática. En el marco legal colombiano, la Constitución Política de 1991, la Ley General de Educación y los estándares curriculares establecen que los educadores tienen la responsabilidad de aportar a la formación ciudadana en sus aulas.

Asimismo, desde una perspectiva denominada *educación matemática crítica*, Ole Skovsmose (2012) plantea que el aporte de la clase de matemáticas a la formación ciudadana se puede dar en tres aspectos. Un primer aspecto se refiere a que se necesita desarrollar alfabetización matemática, es decir, proveer a los estudiantes de competencias para interpretar y actuar en situaciones sociales y políticas estructuradas por las matemáticas. El segundo aspecto hace referencia a buscar que en el aula se constituya una microsociedad que reencarne la democracia. Y para el tercer aspecto se plantea que las matemáticas que se enseñen deben ser objeto de reflexión en la misma aula.

Este autor invita a transitar del *paradigma del ejercicio* al desarrollo de *escenarios de investigación* en las clases de matemáticas. Tradicionalmente, una clase de matemáticas se centra en la explicación de ideas y técnicas matemáticas por parte del profesor y la realización de ejercicios por parte de los estudiantes —con una única respuesta correcta y extraídos de textos escolares—. Este tipo de actividad en el aula contribuye, en gran medida, a lo que Freire llama *educación bancaria*, que educa para la sumisión,

para creer que solo hay una realidad estática, bien comportada y fragmentada, que genera sujetos acríticos y sin capacidad para reflexionar sobre las situaciones o conflictos de su entorno (Freire, 2014, citado por Camelo, 2017).

En contraposición, los escenarios de investigación corresponden a situaciones particulares que promueven la indagación. El maestro o maestra plantea un proyecto, un problema o una situación a través del cual invita a los estudiantes, entre otras cosas, a sorprenderse, a cuestionarse sobre diferentes hechos, a explorar diferentes caminos de interpretación y a buscar explicaciones. Pero una realidad de la escuela hoy día es que muchos maestros se ven compelidos a desarrollar currículos fragmentados y organizados por temáticas cortas que habitualmente no se relacionan entre sí. Los maestros que se *arriesgan* a desarrollar proyectos, necesariamente, deben dejar de lado algunos de los temas establecidos.

Si se quiere atender el mandato constitucional y transitar a una educación en la que se contribuya, de manera decida, a una formación democrática, se necesita salir de una educación bancaria. En este sentido, es necesario que los maestros adquieran herramientas que les permitan afrontar este tipo de retos educativos. Por ello, la práctica concebida como un espacio de formación es una oportunidad para aportar al desarrollo de dichas herramientas. Desde esta perspectiva, durante el periodo se desarrolló la práctica de *Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas escolares* en los colegios Robert F. Kennedy (jornada mañana) y San Francisco de Asís del municipio de Nemocón.

El Colegio Robert F. Kennedy tenía tres modalidades de trabajo académico para los estudiantes: clases presenciales cada dos semanas, clases virtuales en las otras semanas y guías de trabajo enviadas y recibidas a través de diferentes medios virtuales. Los futuros profesores realizaron la práctica en la modalidad virtual. En el caso del colegio San Francisco de Asís, que tenía modalidad presencial, la institución dispuso

computadores conectados a internet en las aulas donde se desarrollaban las clases, a través de los cuales los practicantes observaron las dinámicas de los cursos con los que iban a trabajar en la implementación. Las clases de los maestros en formación se desarrollaron de forma virtual en la sala de cómputo de la institución.

Se organizaron seis grupos de trabajo, dos de los cuales se dirigieron al Colegio San Francisco de Asís de Nemocón y cuatro al colegio Robert F. Kennedy. En el primer colegio estuvieron los grupos de Anuar Durán y Harol Rodríguez y de Daniel Niño y Brayan Rodríguez. En el segundo colegio estuvieron los grupos de Diego Alonso y David Carvajal; Laura Villabón y Mateo Carreño; Óscar Muñoz y Nicole Rincón; y Laura Moreno, Angie Olarte y Luz Romero.

Cada grupo, al ritmo que permitieron las dinámicas propias, realizó seis grandes actividades. La primera consistió en estudiar el contexto y caracterizar a los estudiantes del curso asignado. Para ello, cada grupo usó información proveniente de la observación de las clases, de documentos institucionales y de entrevistas realizadas a los tutores, así como entrevistas a algunos estudiantes. La segunda actividad fue la identificación de situaciones o problemáticas sociales que pudieran interesar a los estudiantes. La tercera actividad consistió en realizar una indagación exhaustiva y a profundidad de la temática seleccionada.

Con base en esta última indagación y teniendo presente lo expuesto en el artículo de Skovsmose sobre escenarios de investigación, la cuarta actividad consistió en diseñar varios ambientes de aprendizaje en la modalidad virtual que fueran cercanos a los escenarios de investigación; a estos se llamaron *escenarios de aprendizaje*. La quinta actividad fue la vivencia de la enseñanza y, con base en esta, los diferentes grupos realizaron la última actividad, que correspondió a un ejercicio de reflexión sobre la experiencia vivida.

En las páginas de esta revista, se presenta un ejercicio de escritura y a la vez de memoria del trabajo realizado por los practicantes en aquella oportunidad. Diego Alonso y David Carvajal plantean que, aunque no lograron el escenario de investigación que idealizaron, realizaron actividades que permitieron salirse del paradigma del ejercicio. Tuvieron a cargo un grupo pequeño de estudiantes de grado noveno que se caracterizó por la falta de motivación para aprender matemáticas, escaso interés por participar en la clase y falta de las habilidades y conocimientos necesarios en esta área para el nivel en el que se encontraban. A pesar de estas condiciones, realizaron un trabajo enorme para que los estudiantes aprendieran algo sobre el problema ambiental generado por el manejo inadecuado del plástico. Estudiaron a profundidad el problema, identificaron la situación en los alrededores del colegio y diseñaron tareas con el fin de vincular a los estudiantes con la problemática y, a partir de esto, desarrollar procesos de indagación. En su reflexión sobre lo vivido destacan las emociones que sintieron: incertidumbre cuando ajustaban la clase a las circunstancias, frustración y tristeza cuando los estudiantes no entendían o no se comprometían con las actividades, y satisfacción cuando vieron aprendizajes en algunos de ellos.

Laura Villabón y Mateo Carreño presentan las razones que los llevaron a decidir que el tema de las brechas de conectividad a internet en Colombia era el más adecuado para trabajar en el grado noveno que les correspondió. Dialogando con la tutora y con algunos estudiantes, Laura y Mateo observaron que muchos estudiantes asistían a clases presenciales porque no contaban con recursos para asistir a las virtuales; incluso un estudiante manifestó ser afortunado al poder asistir a las clases virtuales. Laura y Mateo describen los escenarios que diseñaron, cuya intención era sensibilizar a los estudiantes sobre la problemática, a través de historias reales, y después generar el ambiente para que ellos reconocieran la situación en Colombia y en la institución

usando gráficas y estadísticas básicas. A lo largo del texto, presentan las voces de los estudiantes que se vincularon con las actividades. Parte de sus reflexiones se centran en cómo mejorar el material para que los estudiantes vean que las matemáticas aportan a la comprensión de problemáticas sociales.

Anhwar Durán y Harol Rodríguez describen la manera como llegaron a considerar que el tema de la deforestación en Colombia era pertinente para los estudiantes de grado séptimo. Al estudiar el contexto de la institución, encontraron que Nemocón había perdido parte del bosque nativo debido a la tala indiscriminada. A partir de la observación de las clases, del diálogo con personas en la institución y de la lectura de algunos documentos, Anhwar y Harol percibieron que los estudiantes concebían las matemáticas como algo procedimental y alejado de la realidad, y que, por ello, era difícil que pudieran apreciar sus usos. En las conclusiones, estos profesores en formación se cuestionan si en realidad es posible desarrollar habilidades matemáticas al mismo tiempo que se usan las matemáticas para comprender o cuestionar situaciones sociales.

Daniel Niño y Brayan Rodríguez exponen las razones por las cuales deciden trabajar con los estudiantes de grado octavo en un proyecto de venta de sándwiches que sea responsable con el medio ambiente. La cultura del emprendimiento y el cuidado del entorno eran dos asuntos centrales para la formación, de acuerdo con los documentos institucionales; además, los insumos para el emprendimiento eran familiares a los estudiantes. En su escrito, los profesores en formación manifiestan que, aunque diseñaron los escenarios para vincular estrechamente el proyecto con los problemas ambientales generados por los desechos industriales, las dinámicas de la clase llevaron a que estos últimos solo se abordaran al comenzar la implementación. Daniel y Brayan afirman que los estudiantes se comprometieron con las actividades y hubo un uso adecuado de las herramientas tecnológicas y matemáticas.

Por su parte, Laura Moreno, Angie Olarte y Luz Romero manifiestan, en su escrito, que la práctica en el grado séptimo les permitió reflexionar sobre las dificultades de la enseñanza en tiempos de pandemia y las brechas educativas que se generaron. Sintieron la frustración que tal vez hayan tenido muchos maestros en esa época. Observaron a los estudiantes en clase e identificaron que el tema del maltrato animal era de su interés. Luego investigaron sobre este y, aunque no encontraron mucha documentación, diseñaron tres escenarios que incluían conocer historias sobre el cuidado o el maltrato de mascotas, y estudiar algo de la poca información que existe para entender más ampliamente el problema. No desarrollaron las clases como lo esperaban, ya que se presentó baja asistencia; solo un estudiante fue a las tres sesiones de clase. Los pocos alumnos que se conectaron no tenían conocimientos matemáticos básicos (a pesar de que algunos de estos temas los habían estudiado previamente con la tutora). Laura, Angie y Luz resaltan la soledad del maestro al no saber qué estaba pasando detrás de las pantallas del computador con los estudiantes que estaban conectados a clase.

Nicole Rincón y Óscar Muñoz relatan que, a pesar de la baja asistencia, reconocieron un grupo de estudiantes que les gustaba participar en clase y generar debate. En este grupo se encontraba una cabildante estudiantil de la localidad. Los futuros profesores describen un sinnúmero de emociones que vivieron al desarrollar los escenarios que habían planeado alrededor del tema de la violencia de género en redes sociales. Al final de su texto, Nicole y Óscar resaltan el hecho de que la cabildante usó elementos abordados en los escenarios en un ejercicio que realizó en su localidad.

Estas memorias de profesores en formación dejan varias inquietudes en términos de la formación. Se tiene la idea que la práctica es el lugar en el que confluyen los saberes que adquieren los futuros profesores a lo largo de la carrera (sobre matemáticas y didáctica especialmente).

Esta manera de concebir la formación lleva implícita una forma de razonamiento deductivo en la que, dadas unas verdades (conocimientos adquiridos en la carrera), se llega a otras verdades (prácticas significativas para practicantes, estudiantes e instituciones). En este caso, se quiso soportar la experiencia de los practicantes con algunos elementos de la perspectiva de la educación matemática crítica y la modelación matemática. Sin embargo, en casi todos los grupos, la experiencia no fue la esperada. Se encontraron con estudiantes que no estaban interesados en aprender matemáticas, que carecían de habilidades y conocimiento en esta área y que concebían las matemáticas como saberes algorítmicos que no se relacionan con su realidad.

Así las cosas, antes de intentar algún cambio en la escuela a través de la práctica, tal vez sea necesario pensar la formación en la práctica desde otras perspectivas, como, por ejemplo, incluir formas del razonamiento inductivo. Se podría empezar conociendo más a profundidad las complejidades presentes en las escuelas donde se realiza la práctica. Conocer los saberes de los maestros, las dinámicas de relacionamiento de los estudiantes, las historias vividas con las matemáticas, entre muchos otros aspectos de contexto. Este conocimiento podría ser útil para propiciar experiencias de enseñanza pertinentes y significativas en las que las voces de los tutores, estudiantes, directivos, practicantes y otros actores de la comunidad educativa valgan de igual manera.

Referencias

- Valero, P. y Skovsmose, O. (2012). *Educación matemática crítica. Una visión sociopolítica del aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas*. Universidad de los Andes.
- Camelo, F. (2017). *Contribuciones de ambientes de modelación matemática a la constitución de la subjetividad política* [Tesis de doctorado, Universidad Federal de Minas Gerais].