

FORMACIÓN DE PROFESORES QUE ENSEÑAN MATEMÁTICAS:
INVESTIGACIÓN COLABORATIVA, PRODUCCIÓN Y SOCIALIZACIÓN DE
SABERES

Edda Curi

Pontificia Universidade Católica de São Paulo

edda.curi@terra.com.br

Resumen

Este artículo reflexiona acerca de la formación del profesor que enseña Matemáticas en la educación primaria. Este profesional, con formación multidisciplinaria, se encuentra en un momento en el que documentos oficiales se orientan hacia nuevas perspectivas para la formación de profesores en Brasil y destacan la importancia de profundizar los conocimientos sobre los objetos de enseñanza. Como la nueva legislación brasileña tiende hacia la formación de profesores multidisciplinares en nivel superior, la Secretaría del Estado de Educación de São Paulo realizó una experiencia innovadora, un curso superior destinado a profesores que ejercen su profesión, con el propósito de complementar la calificación profesional y profundizar estudios relacionados a áreas curriculares en una estrecha relación de teoría y práctica, aunque existan problemas en relación con la formación de esos profesores que se evidencian en evaluaciones externas, principalmente con relación a la formación matemática proporcionada por ese curso superior en la práctica profesional de esos profesores. Nuestra investigación se enfoca en el impacto de la formación matemática proporcionada por ese curso superior en la práctica profesional de esos profesores. La metodología utilizada fue el análisis de narrativas de siete profesoras que participaban del curso arriba citado y que formaron parte de un grupo de investigación colaborativa. Inicialmente nuestra intención no era formar un grupo de investigación colaborativa, pero los rumbos que el grupo tomó y las características de los encuentros se encuadraron en teorías que varios autores definen como investigación y que sirvieron de base para nuestro análisis. Entre los resultados obtenidos destacamos que las narrativas de las profesoras permitieron identificar puntos fuertes y débiles del curso y necesidades de las profesoras en cuanto a su propia formación matemática. Permitieron también, la producción de nuevos saberes a partir del análisis de las prácticas a la luz de los conocimientos construidos en el curso y la socialización de esos saberes con el grupo. Otros resultados importantes se relacionan con las reflexiones compartidas, pues las mismas posibilitaron que los conocimientos matemáticos y de la educación matemática construidos y desarrollados durante el curso, fueron priorizados por esos profesores en su práctica. La incorporación de esos saberes y la reflexión sobre esa nueva práctica permitía la producción de otros saberes en un proceso continuo de construcción de saberes profesionales.

Un país de grandes números

En los últimos años, el Ministerio de Educación y Cultura ha demostrado gran preocupación con el acceso y permanencia de los niños en la escuela, con la ampliación de los años de escolarización de los jóvenes brasileños, con la democratización de la enseñanza secundaria que actualmente es parte de la Educación Básica, y con la formación de los profesores. Se han realizado muchas acciones, no sólo por iniciativa del MEC, sino también por varios segmentos de la sociedad preocupados por una escuela de calidad para todos. Para transformar ese sueño en realidad, leyes y documentos oficiales fueron producidos en los últimos años, entre ellos la ley de Directrices y Bases de la Educación Nacional – LDBEN 9394-96, los Parámetros Curriculares Nacionales – PCN- para todos los años de enseñanza, las Directrices Curriculares Nacionales – DCN- para formación de profesores. Entre las acciones para la mejora de la calidad de la Educación en el país, el MEC señaló la necesidad de que la formación de profesores, para cualquier año de enseñanza, sea de

nivel superior, para ello propuso un plazo de diez años para que en el sistema de enseñanza brasileño solamente trabajen profesores con formación universitaria. Esa propuesta de formación está siendo implantada gradualmente. Hasta el final del siglo XX, el profesor que enseñaba en los cuatro primeros años de la educación fundamental (7 a 10 años) se formaba en los cursos de habilitación para el Magisterio. Se estima que cerca de la mitad de los establecimientos de enseñanza secundaria del país ofrecían un curso de formación de profesores y en el final del año 2000 existían 760 000 alumnos matriculados en esos cursos. En los últimos diez años, el Estado de São Paulo era el responsable por el mayor número de matrículas en los cursos de habilitación de Magisterio. Nuestra vivencia como formadora de profesores de enseñanza fundamental permite afirmar que los cursos de formación de profesores no han logrado articular las cuestiones concretas de la enseñanza de Matemáticas con las teorías, comprometiendo la calidad de los cursos. La preocupación por la formación del profesor generalista, se expresa en los documentos oficiales arriba citados. Esos documentos indican la necesidad de que el profesor conozca sus objetos de enseñanza con más profundidad que aquello que va a enseñar. Es importante destacar la preocupación del documento con el grado de elaboración de ese saber, o sea, con los conocimientos definidos para la escolaridad en la cual el profesor irá actuar y también con los conocimientos articulados a esos que componen un campo de ampliación de profundización del área. Es importante resaltar aún que por primera vez, a lo largo de la historia de los cursos de formación del profesor generalista en Brasil, hay una preocupación por el conocimiento profundo del objeto de enseñanza. En este momento varias Secretarías de Educación, preocupadas en posibilitar a los profesores una formación de calidad, resolvieron proporcionar estudios universitarios para profesores en ejercicio procurando calificarlos en nivel superior. Destaco para este artículo el curso de formación en servicio propuesto por la Secretaría Estatal de Educación de São Paulo.

La experiencia Innovadora del Estado de São Paulo: Valoración de la Formación Matemática

En 2002, en la escuela pública estatal de São Paulo, cerca de 39 100 docentes de la educación fundamental era efectivos (42%), de los cuales 26 700 tenían formación universitaria (68%) y 12 400 en la educación secundaria (32%). La propuesta era de formar 7000 profesores efectivos (56%) en 18 meses². El objetivo del curso era proporcionar a esos profesores la posibilidad de complementar su calificación profesional, profundizando estudios relativos a las áreas curriculares en una estrecha relación de teoría y práctica. Los profesores, distribuidos en grupos de 40, asistían clases mediadas sea por un pedagogo o por un especialista que utilizaba medios interactivos para alcanzar una población de 160 profesores. Los grupos de profesores trabajaban en la misma escuela o en escuelas próximas. El material de apoyo utilizado fue especialmente elaborado para ese curso.

El curso de Matemáticas se desarrolló en 140 horas de clases con más de 48 horas de actividades relativas a la práctica, a las vivencias educadoras. La característica destacada de ese curso fue discutir la teoría asociada a la práctica pedagógica teniendo como eje de formación el estudio (sin la perspectiva de encuadrarlo en los moldes académicos). El objetivo era que los profesores recogiesen informaciones,

registrasen sus observaciones, reflejasen sobre su propio trabajo, documentasen sus experiencias. Un tipo de trabajo semejante utilizado en este proceso de formación fue descrito por Lytle y Cocharam-Smith (1999) que lo denominan como “Estudio del Profesor” el estudio sistemático e intencional de un profesor sobre su propio trabajo. El material de Matemáticas fue elaborado por un grupo de Educadores Matemáticos, hecho que ciertamente determinó las concepciones del curso, que orientó la selección y organización de los contenidos priorizados en la formación la elección de metodología de resolución de problemas, las propuestas de pequeñas investigaciones y de análisis de situaciones en el aula, la selección de investigaciones de educadores matemáticos a ser analizadas, las discusiones sobre la importancia de identificar conocimientos previos de los niños y de intervenir en las situaciones de aprendizaje de sus alumnos, etc. Durante el curso fueron desarrolladas 6 unidades a saber: Delineando el escenario, Conocimientos previos, Hipótesis y errores, Contextualización, Resolución de problemas y Construcción de significados, Delineando nuevos tiempos, Valorando competencias matemáticas tales como: experimentar, conjeturar, representar, relacionar, comunicar, argumentar, validar, conexiones entre la Matemática diaria y diferentes temas Matemáticos.

Investigación Colaborativa

Mi objetivo fue investigar el impacto de la formación matemática sobre la práctica de los profesores que participaban de esa formación. Realicé algunos encuentros para conversar con un grupo de profesores y analizar los materiales de formación, las carpetas, las actividades realizadas con los niños, la repercusión en las escuelas, etc. La participación de los profesores en esos encuentros era voluntaria. Desde el inicio, sentía que las profesoras que hacían monografías con temas matemáticos tenían muchas preocupaciones y siempre que fue posible buscaban elementos para discutir la investigación que realizaban. Pasé a darles más atención y el grupo se fue definiendo naturalmente quedando reducido a las siete profesoras. De común acuerdo agendamos otros encuentros con fechas y horarios marcados. Esos encuentros pasaron a tener un carácter informativo. Nos pusimos de acuerdo en que tomaríamos como elementos para reflexión el curso de Matemáticas y su impacto sobre la práctica a partir de las narrativas que las profesoras producirían, destacando situaciones mercedadas reveladas por el curso como consecuencia del mismo. A medida en que las profesoras narraban sus experiencias, el grupo reflejaba, cuestionaba, opinaba. Esas contribuciones permitían la ampliación de la comprensión de aspectos revelados por la narradora. Quizás fue la proximidad de las escuelas de actuación de esas profesoras, o su papel de alumnas, la camaradería propia de compañeras de curso, o incluso las narrativas producidas y discutidas por todos, el hecho es que existía una complicidad entre todos los elementos del grupo. Una empatía muy grande fue tomando a los participantes y los encuentros se tornaron extremadamente ricos, todas oían las narrativas de las compañeras y opinaban sobre ellas, no había jerarquía en nuestras relaciones personales, ni profesionales con más expedientes o con diferentes niveles de formación; todas nosotras participamos de las investigaciones en las clases de Matemáticas de las compañeras del grupo, en la elaboración de las secuencias de actividades, en la observación de la clase, en el registro de los datos, en el análisis de los mismos, nosotras discutíamos nuestros éxitos y fracasos, reflexionábamos y

producíamos conocimientos. La intención inicial no era formar un grupo de investigación colaborativa, por lo que no había preocupación de utilizar la literatura pertinente, pero los rumbos que el grupo tomó y las características de los encuentros se enmarcaron en teorías que varios autores definen como investigación colaborativa y sirvió de base para el análisis de las narrativas. Realizamos quince encuentros presenciales y 2700 minutos de grabación; seleccionamos algunas partes de narrativas para ese artículo⁴. Autores como Connelly y Clandinin (2000) apuntan como características de la investigación colaborativa: el proceso investigativo fundamentado en una experiencia compartida, la igualdad de participación de todos los miembros del grupo, (profesores y formadores) en el oír, en el hablar, una relación colaborativa entre los elementos del grupo que permite que el profesor y el formador cuenten sus éxitos y también sus fracasos, el compartir de sentimientos de angustias, de crecimiento, de igualdad y de placer. Destacan la necesidad de compartir las narrativas con todo el equipo, de modo que todos sus miembros tengan voz, pero también se establezcan relaciones personales empáticas, en un clima de receptividad y de colaboración. En los primeros encuentros, las profesoras narraron sus historias de vida. Las reflexiones sobre esas narrativas hicieron emerger las relaciones de esas profesoras con las Matemáticas y la influencia de esas relaciones en su práctica profesional y aun en la elección de la profesión. Sandra destacó la influencia de la Matemáticas escolar en la elección de la profesión:

... mi fuerte no es las Matemáticas, me relaciono mucho más con la lengua portuguesa, hago poesías, en realidad me gustaría ser escritora, pero acabé dando clases, sólo me gusta enseñar a leer, escribir, recitar... (Sandra)

Nilceia apuntó la influencia de sus profesores en su forma de actuar como profesora:

... me pasa en la mente como una película, como resolvía problemas. Uno tenía que hacer la técnica operatoria, la sentencia matemática, operación, respuesta... Uno hacía aquello, tan mecánicamente!, uno no entendía, si el profesor preguntaba que cuenta debería hacerse para resolver el problema uno respondía, creo que hay que sumar..., o no creo que sea de menos... siempre hice las cosas muy mecánicas en Matemáticas, sólo ahora es que entendí muchas cosas, voy a poder trabajar mejor con mis alumnos, pues hasta hoy he trabajado mecánicamente, como aprendí... (Nilceia)

Sonia relató su experiencia positiva con relación a las Matemáticas en una situación extra de la escuela:

...fui criada en una finca, tuve una experiencia bien concreta con números y medidas, tenía 6 hermanos, cuando mi padre iba a comprar zapatos, él nos medía el pie con una hebra del lana ("pita"). Mi padre hacía muchas cuentas, compras de mantenimiento, paga de los trabajadores, medir área de terreno e identificar la cantidad de semillas para plantar, entonces yo tenía mucho contacto con las Matemáticas. Matemática para mí es eso. (Sonia)

Nuestras reflexiones compartidas, analizaban los modelos de enseñanza que tuvieron mientras estudiantes e identificaban concepciones de las Matemáticas de la escuela y su práctica pedagógica, Según Tarfid, a lo largo de su historia de la vida personal y de la escuela el futuro profesor interioriza un cierto número de conocimientos, competencias, creencias y valores, los cuales son reutilizados, no de la manera reflexiva, pero con gran convicción durante su actuación. En esa perspectiva, los saberes empíricos⁵ de los profesores no están basados solamente en su actuación en el aula de clase, sino que también acuden a gran parte de preconcepciones de enseñanza y del aprendizaje heredadas de su historia de vida y de su historia escolar. Aparte de eso, él afirma que hay mucho más continuidad que ruptura entre el conocimiento profesional del profesor y las experiencias preprofesionales, especialmente las que

marcaron su socialización primaria (familia y ambiente) y su socialización en la escuela mientras era alumno de la escuela fundamental. Los saberes empíricos de esos profesores orientaban su práctica diaria y la formación concentrada a la cual estaban sometiéndose lo que provocaba un efecto de retomada crítica de los saberes adquiridos anteriormente, dentro o fuera de la práctica profesional. La experiencia profesional enriqueció las reuniones del grupo que pasó a reflejar sus propios saberes basados en la experiencia. Las reflexiones compartidas permitieron que los nuevos conocimientos matemáticos y de la educación matemática construidos/desarrollados, durante el curso fueron priorizados por esos profesores en su práctica en la escuela. Esos conocimientos eran rediscutidos, muchas veces, en más de una reunión y los éxitos relativos compartidos con los compañeros, en un proceso continuo de construcción de nuevos saberes.

En uno de los encuentros, dos profesoras⁶ describieron su práctica con relación a la resolución de problemas. El diálogo revela toda la angustia de una de ellas al reflexionar sobre su práctica y compararla al proceso de cambio de la práctica de su compañera.

Nélia: Antes que los alumnos resuelvan los problemas, necesito leer y explicar, dar ejemplos de problemas parecidos... mis alumnos no resuelven problemas, pues tienen muchas dificultades en la lectura e interpretación y sólo resuelven los problemas si les hago la lectura y explico lo que quieren decir... aun después de darles algunos ejemplos ellos no logran entender... hoy decidí explicar uno por uno entonces dijeron: ¿eso era lo que se tenía que hacer?... y en el final les pregunté, ¿ por qué creen que se equivocaron?... muchos respondieron que se equivocaron porque no leyeron...

Vera: yo no leo, dejo que ellos lo intenten resolver primero. Sabes, después de ese curso de Matemáticas estoy convencida que no trabajo las Matemáticas al contrario de lo que se debería hacer, uno enseña las operaciones, el problema sirve sólo para aplicar las operaciones, para ver si el alumno aprendió a hacer cuentas, uno no hace problematización, no da una situación para ver como ellos proceden... no se problematiza para ver como lo resuelven, la cuestión de no aprender matemáticas no está en ellos, está en la forma de enseñar...

Nélia: ¿será? Quedo tan angustiada... cuando empecé a corregir los problemas que iba a usar en la monografía y ellos no aceptaban me fui poniendo angustiada. ¿qué estoy haciendo qué no aprenden?... Matemáticas es una cosa que me gusta, pero es difícil para mí ...cómo será entonces para mis alumnos...

Fue en ese momento que otras experiencias desarrolladas por los profesores del grupo se hicieron relevantes y formativas. Las narrativas de otras experiencias desarrolladas y la reflexión del grupo sobre esas narraciones permitió el crecimiento individual y colectivo. Inclusive las profesoras que no hacían monografía sobre Resolución de Problemas narraron las experiencias socializando sus saberes y sus preocupaciones:

Un niño del segundo año esquematizó la resolución del problema con palillos, otro hizo todo con cuadraditos, otro usó la técnica operatoria, noté que los niños estaban en puntos diferentes del aprendizaje, pero todos llegaron al mismo resultado. Yo separé las tres resoluciones diferentes para discutir con el grupo, no sé como debo intervenir... (Nilceia)

Las discusiones en el grupo han traído por lo menos para mí muchos conocimientos nuevos en los que no había reflexionado, no había pensado en eso, principalmente en la resolución de problemas que regularmente yo trabajaba para aplicar la técnica operatoria; tuve la oportunidad de ver que se

⁶ Nélia y Vera desarrollaron monografías sobre la Resolución de Problemas.

⁷ Meire, Natalina y Nilcelia desarrollaron monografías con contenidos de Geometría. Sandra y Sonia investigaron el uso de juegos como estrategia de enseñanza de matemáticas.

⁸ PO: Profesora Orientadora de la monografía, no era educadora matemática.

puede partir de la situación problema, problematizar, se nota que es posible intervenir la situación... ¿ustedes notan lo mismo?... (Meire).

La socialización de las preocupaciones individuales con el grupo y el contacto con experiencias de algún modo semejantes a las suyas permite disminuir la ansiedad proveniente de reflexiones individuales sobre la práctica. Sin apoyo del grupo el profesor, usualmente, abandona experiencias de enseñanza cuando se siente angustiado.

Algunas profesoras se resistieron a la realización de las actividades de Geometría. Incluso las que hacían monografías con contenidos de Geometría⁷, estaban inseguras con la propuesta que les generaba conflictos íntimos. Las narrativas apuntaban a que la resistencia de las profesoras era a menudo la inseguridad en realizar un trabajo con contenidos que nunca habían aprendido, o aún de la ansiedad provocada por su papel de alumnas que tendrían evaluación de su aprovechamiento. Las resistencias fueron superadas gradualmente a lo largo de los encuentros. Una constatación posible de ser hecha es que los “bloqueos” con ese tema hicieron al grupo más colaborativo, las profesoras se ayudaban mutuamente tanto en la ampliación de los conocimientos de los contenidos que deberían desarrollar con sus alumnos como en la didáctica de esos contenidos, participaban de la organización de materiales, observaban y registraban las actividades desarrolladas por la compañera. Las narrativas de las profesoras destacaban fortalecerse, cuando necesitaban socializar sus saberes:

... creo que mi formación no era suficiente para eso y la PO⁸ también a lo que me parece, no sabía orientarme. Pero quedo en conflicto, converso mucho con Nilceia y con Sonia... por que creo que así, no sabía ni por donde empezar... ,nunca habría aprendido... yo cogía las cosas del libro didáctico, y aplicaba exactamente como estaba en el libro didáctico... yo jamás haría sola una colección de objetos y pediría que los niños las agruparan. Nunca me pasó eso por la cabeza... de la manera que venía en el libro didáctico yo trabajaba... cuando yo trabajaba..., porque yo no veía la Geometría como una parte de las Matemáticas que pudiera trabajar, que ayudase en el desarrollo del raciocinio de los alumnos, para mí era todo fragmentado, todos trabajan así, la Geometría la das si quieres, si no, no... (Natalina)

...los alumnos, decían tantas cosas que no había tiempo para tomar nota, pedí ayuda a Natalina. Ahora ella observa mis clases y hace las anotaciones y después, cuando ella hace las experiencias, yo observo las clases de ella y hago los registros. Después analizamos juntas y cada una escribe... (Nilceia)

... todo eso fue fácil de hablar en aquella clase pero ahora anda a dar una clase sin la colección de objetos... En mi mente las estoy apilando de una manera y ellos de otra... (Sandra)

...yo no tenía la claridad de los objetivos de la enseñanza de Geometría... de repente descubrí que puedo trabajar con Geometría, coger una regla, medir, desarmar y armar cajas... (Meire)

... yo tengo una duda... ¿los niños del primer año logran relacionar las formas geométricas con el medio donde viven, por ejemplo con la naturaleza o con objetos diarios?... otra duda que tengo... ¿será que los niños identifican la forma planificada del cilindro con un cilindro cerrado? (Sonia)

...¿qué tal hacer ese estudio con los niños, pensar en actividades para que ellos identifiquen cuál es el sólido que se parece con una lata de aceite, o con una caja de leche?... o entonces mostrarles un cilindro y pedirles que dibujen un molde de la figura, como sería aquella figura abierta..., antes de “abrir” el cilindro, antes de planificar... después vamos a traer las actividades de los niños y analizar las respuestas, reflejar sobre eso e intentar contestar colectivamente nuestras dudas... (Vera)

A modo de conclusión

Todas las profesoras de ese grupo destacaron como puntos fuertes del curso de Matemáticas la metodología de resolución de problemas y la identificación de los conocimientos previos de los niños. En sus narrativas las profesoras apuntaron la

necesidad de una mayor profundización en los contenidos de Geometría y del tratamiento de la información para incorporarlos en sus prácticas.

En relación a la experimentación de las actividades, las narrativas sugieren que cuando las profesoras tenían los saberes matemáticos de la escuela necesarios para realizar su trabajo, incorporaban los cambios metodológicos con más facilidad y menos resistencia que cuando necesitaban profundizar o aun construir esos saberes.

Los nuevos descubrimientos con relación a asuntos matemáticos y a su tratamiento didáctico, así como la discusión sobre criterios de selección y organización de contenidos, las análisis de libros didácticos y de indicadores oficiales relativos al aprendizaje de los niños sucedían porque ese grupo de profesoras frecuentaban un curso para complementar su formación. En ese curso las profesoras reflexionaron sobre textos teóricos, profundizaron conocimientos matemáticos en “sitios” de internet o en libros (o textos) indicados como complementares y participaron de las vivencias propuestas. La participación en el grupo colaborativo dio más consistencia a la formación. Una expectativa del grupo era que continuasen reuniéndose en el año de 2003, pero a causa de condiciones de trabajo, horario y distancia esos encuentros aún no fueron posibles.

El grupo consideró lo más importante en ese proceso fue la producción y socialización de sus saberes. Saberes construidos cuando discutían sus experiencias, relataban sus inquietudes, demostraban perseverancia para continuar, presentaban sus narrativas sin preocupación con la crítica de los compañeros y registraban sus reflexiones y que se perderían si no fueran registrados.

Considero la investigación colaborativa una estrategia importante para la realización de investigaciones sobre la práctica, pues la colaboración de los compañeros aumenta la seguridad de los profesores para desarrollar sus experiencias. Es importante resaltar que la buena relación personal y profesional entre los participantes hizo posible un trabajo conjunto sin atritos?? durante un periodo de tiempo. Es necesario destacar que esa relación fue construida a lo largo de la convivencia de esos profesores en el curso y que el papel de alumno asumido por ellos permitió una mayor homogeneidad en el grupo colaborativo. No siempre eso pasa. A veces es necesario parar antenas y renegociar contratos en todos los encuentros para que haya colaboración.

Bibliografía

- MEC (2002). Diretrizes Curriculares para formação de professores. Brasília: MEC.
- Curi, E. (2002). *Formação de professores de Matemática: realidade presente e perspectivas futuras*. Lisboa: APM.
- Pires, C. M. C. (2000). *Currículos de matemática: da organização linear à idéia de rede*. FTD. São Paulo.
- Ponte, J. P. (2002). *Refletir e investigar sobre a prática profissional*. Lisboa: Artes Gráficas Ltda.
- Schon, D. (2001). *Educando o profissional reflexivo*. Porto Alegre: Editora Artmed.