

Tensiones y desafíos en la construcción de un trabajo colaborativo entre docentes e investigadores en didáctica de la matemática

Tensions and Challenges in the construction of a Collaborative Work among Teachers and Mathematics Education Researchers

Patricia Sadovsky,¹ Horacio Itzcovich,² María Emilia Quaranta,³ María Mónica Becerril,⁴ Patricia García⁵

Resumen: En este artículo se comunican resultados que surgen de una investigación en la cual se estudia la producción matemático-didáctica que tiene lugar en el marco de un trabajo colaborativo entre docentes y directivos de escuela primaria e investigadores en didáctica de la matemática. Las reflexiones que se presentan se centran en dos cuestiones: a) Los modos de problematizar el conocimiento matemático con los docentes, y b) La complejidad de la construcción de un proceso colaborativo. El análisis compartido con los maestros de la producción de sus alumnos contribuyó a la problematización del conocimiento a enseñar, en tanto permitió identificar relaciones matemáticas que ampliaron aquello que se concebía posible en relación con los contenidos. La interpretación en términos de tensiones entre algunos aspectos constitutivos de la colaboración (capacitación-colaboración, naturalización-problematización y adaptación a condiciones institucionales-preservación de la colaboración) hace visible la complejidad de un proceso que solicita producir condiciones específicas y no se deja dominar por la sola voluntad de los participantes.

Fecha de recepción: 25 de mayo de 2016. **Fecha de aceptación:** 31 de agosto de 2016.

¹ Universidad Pedagógica Nacional (Unipe), República Argentina, patsadov@gmail.com

² Universidad Pedagógica Nacional (Unipe), República Argentina, yayohiz@gmail.com

³ Universidad Pedagógica Nacional (Unipe), República Argentina, memiliaquaranta@gmail.com

⁴ Universidad Pedagógica Nacional (Unipe), República Argentina, monicabece@gmail.com

⁵ Universidad Pedagógica Nacional (Unipe), República Argentina, patgarcia41@speedy.com.ar

Palabras clave: *trabajo colaborativo entre docentes e investigadores; didáctica de la matemática; prácticas de enseñanza; formación docente; problematización de los objetos de enseñanza.*

Abstract: Findings are reported from a research project that focused on the mathematical and didactic production emerging from collaboration between elementary teachers and school principals, and mathematics education researchers. The reported reflections are mainly oriented towards two pedagogical foci: a) different ways to problematize the mathematical knowledge with teachers and b) the complexity of building a collaborative process. The analysis of students' mathematical productions shared with their teachers became another possible way to problematize knowledge as it allowed to identify mathematical relationships linked to learning objectives that expanded what teachers conceived as possible in relation to the mathematical content knowledge. The study of the tensions that arise from a collaboration amongst teachers and researchers (training-collaboration, naturalization-problematization and adaptation to institutional conditions-preservation of the collaboration) evidences the complexity of this process which demands specific conditions and professional expertise.

Keywords: *collaborative work between teachers and researchers; teaching practices; mathematics education; teacher training; focus on teaching objects.*

INTRODUCCIÓN

Los investigadores en didáctica de la matemática y los docentes de esta disciplina constituyen comunidades diferentes. En efecto, son distintas responsabilidades sociales de unos y otros, como así también las pertenencias institucionales, los condicionamientos del trabajo, las expectativas que en distintos estamentos de la sociedad se tienen respecto a cada uno de estos grupos. Sin embargo, todos *batallan* con la enseñanza de la matemática: para todos es fuente de interrogantes, de incertidumbres, de desafíos... ¿Cuáles son las relaciones entre estos dos "mundos"? Obviamente la respuesta está lejos de ser única pero quienes, desde el ámbito de la didáctica de la matemática,⁶ han indagado más sistemáticamente en esta cuestión, preocupados por el poco diálogo entre investigadores

⁶ Nos referimos fundamentalmente a la comunidad que se concentra bajo los ejes conceptuales propuestos en Teoría de las Situaciones Didácticas (Brousseau G., 1998), Teoría Antropológica de lo Didáctico (Chevallard, 2013) y Teoría de los Campos Conceptuales (Vergnaud, 1990).

y docentes –(Perrin-Glorian, 2011; Robert, 2004; Bednarz, 2004), entre otros–, han realizado una revisión crítica de sus propios posicionamientos, lo cual ha contribuido a concebir modos de intercambio organizados a partir del propósito común de aportar a la mejora de la enseñanza.

Se ha dicho muchas veces que investigación y acción siguen lógicas –métodos, propósitos, urgencias– diferentes. Esta afirmación –la consideramos válida– ha moldeado durante bastante tiempo un tipo de vínculo entre investigadores y docentes que se fue problematizando y cuyos rasgos esenciales nos interesa reseñar como modo de ir comunicando el contexto en el cual desarrollamos nuestro proyecto.

La didáctica de la matemática se ocupa de las condiciones de transmisión de saberes matemáticos; diversas dimensiones relativas a la producción de conocimientos en las aulas constituyen su objeto de estudio. Desde la perspectiva en la que nos ubicamos, los conceptos matemáticos se caracterizan en términos de algunos problemas nodales cuya resolución por parte de sujetos a quienes se les atribuyen ciertos conocimientos y saberes –se hipotetiza y es objeto de indagación– permite elaborar relaciones fundamentales constitutivas de dichos conceptos. Este vínculo entre conocimientos y problemas matemáticos lejos de ser estático, implica concebir al docente como conductor de un recorrido en el cual las relaciones inicialmente elaboradas se validan, transforman, descontextualizan, generalizan y reorganizan en construcciones más incluyentes que las originalmente consideradas. El estudio de estos procesos se apoya en la distinción entre *conocimiento* y *saber* establecida en la teoría (Brousseau & Centeno, 1991). Se trata de modelizar la producción de conocimiento matemático bajo el régimen de la institución escolar.

Como todo modelo, los sujetos que en él se describen tienen un carácter genérico: ahí radica su potencia, ahí están sus límites. Entre los variados desarrollos acerca de las relaciones entre teoría y práctica que se podrían elaborar a partir de esta afirmación,⁷ recortaremos solamente aquellos aspectos que contribuyen a problematizar las relaciones entre docentes e investigadores.

En primer lugar, especifiquemos que la idea de alumno genérico choca con la perspectiva de los maestros que se encuentran cotidianamente en sus aulas con niños de carne y hueso cuyos contextos de vida dentro y fuera de la escuela condicionan la escena de la clase. ¿Cómo se coordinan los aportes elaborados en el terreno de la investigación didáctica con los conocimientos que los docentes

⁷ En Becerril y otros (2016) hemos profundizado sobre estas relaciones.

tienen acerca de sus alumnos a la hora de pensar posibles recorridos en el aula relativos a los contenidos de enseñanza?

Señalemos en segundo lugar que, en el afán de recortar los aspectos vinculados al funcionamiento del conocimiento en el aula, las elaboraciones en el campo de la didáctica de la matemática no siempre han considerado las restricciones y condicionamientos que impone el hecho de que el docente es una persona en situación de trabajo, que muchas veces se ve –o se siente– impulsada a tomar decisiones que pueden estar en tensión con las intenciones que él mismo querría imprimir al desarrollo de sus prácticas. La necesidad de considerar al docente como un sujeto institucionalmente condicionado fue haciéndose visible en el desarrollo de las problematizaciones en el campo, que fueron configurando una línea de trabajo basada en el análisis de las prácticas de enseñanza (Robert & Rogalski, 2002; Charles-Pézard, Butlen & Masselot, 2012). Bronckart (2007) incluso va más allá y señala que, en tanto campo de prácticas, todas las disciplinas que intervienen en el terreno educativo son disciplinas de acción y de intervención. En esa categorización podría inscribirse la matemática que se enseña y, en ese sentido, admitir que se configura entramada con otros saberes que actúan en las prácticas de enseñanza. Desde este punto de vista, el autor pone ciertos reparos a considerar la matemática académica como única referencia para pensar la enseñanza.

La tercera cuestión que nos interesa destacar se vincula con las instancias de encuentro entre investigadores y docentes. Es usual que los primeros se contacten con los docentes en el momento en que ya han producido sus resultados y no al formular las preguntas que dieron lugar a sus trabajos, preguntas que suelen tener un origen que no necesariamente “calza” con los interrogantes que se formulan los docentes a partir de su tarea. Por su parte, maestros y profesores, al ir elaborando estrategias de acción en respuesta a los problemas que les plantea su práctica, van produciendo un conjunto de saberes que normalmente no tiene visibilidad, muchas veces ni siquiera para ellos mismos (Terigi, 2007). *¿Qué aportes podrían realizar si tuvieran la oportunidad de conceptualizarlos?* es una pregunta que podemos inscribir en las indagaciones que se proponen estudiar las relaciones entre investigadores y docentes.

Señalemos que las cuestiones que movilizan a los investigadores y a los docentes tienen orígenes diferentes: para los primeros ese origen se sitúa en los intentos de conceptualizar el conocimiento a enseñar, en tanto que para los segundos surgen de las necesidades de sus prácticas, en las que la problemática

del conocimiento es inseparable de los múltiples condicionantes del funcionamiento institucional. Es ese modo de fragmentar la enseñanza –como campo de indagación, como espacio de desarrollo de una práctica– el cual proponemos revisar. Entendemos que es ahí, en esa revisión, donde cobra sentido el trabajo de colaboración entre investigadores y docentes cuyo eje es la búsqueda de cuestiones comunes sobre las cuales indagar, explorar, proponer, producir (Sensevy G., 2011; Sensevy & Forest, 2013). En este sentido, el problema mayor de cómo contribuir desde la didáctica a una mejora de la enseñanza no puede ser comprendido de manera independiente a la posibilidad de cooperar/colaborar con los docentes en la construcción de una problemática común en la que se puedan reconocer los aportes de unos y otros para ir entramando un marco compartido (Sensevy & Forest, 2013) que, al articular lo genérico y lo contextualizado, tenga capacidad para explorar problemas de enseñanza de la matemática. Esta construcción es objeto de indagación en nuestro proyecto.

Es así como desde el año 2012 venimos desarrollando una investigación cuyo objeto de estudio es la producción de conocimientos didáctico-matemáticos en el marco de un trabajo colaborativo entre investigadores en didáctica de la matemática y maestros y directivos de escuela primaria. En ese contexto hemos constituido dos grupos de trabajo en dos escuelas primarias públicas de la provincia de Buenos Aires, en cada uno de los cuales maestros y directivos de la institución se reunían periódicamente con integrantes de nuestro equipo para discutir problemas de enseñanza, elaborar de manera conjunta estrategias de acción en el aula de cara a dichos problemas y explorar y analizar su funcionamiento.⁸ El análisis del recorrido ha impactado nuestras conceptualizaciones didácticas, tanto en lo concerniente a los modos de problematizar el conocimiento matemático con los docentes como en nuestra comprensión de la construcción de la colaboración. De estos aspectos hablaremos a continuación.

⁸ En cada una de las escuelas se prevén encuentros con frecuencia quincenal, de aproximadamente dos horas, en los cuales se discuten los problemas de enseñanza identificados, se prepara una exploración o se analiza el material que los docentes seleccionan entre todo lo que recolectan en sus aulas. Los encuentros son grabados. A partir de la transcripción y las notas de los investigadores, se elabora un registro del encuentro y una síntesis que es compartida en la apertura de la reunión siguiente. La síntesis contiene, además de un recorrido por los asuntos tratados o las ideas compartidas, una primera interpretación de los investigadores, que es así confrontada con la visión de los docentes. Desde el punto de vista metodológico, estas síntesis cumplen un papel relevante, en tanto que permiten guardar cierta memoria del recorrido, pero fundamentalmente porque permiten objetivar ideas volcadas en el espacio de trabajo, de las cuales quienes las habían formulado quizá no habían tomado conciencia.

PROBLEMATIZACIÓN DEL CONOCIMIENTO A TRAVÉS DEL ANÁLISIS COMPARTIDO CON LOS MAESTROS DE LAS PRODUCCIONES DE SUS ALUMNOS

El análisis de las producciones de los niños emergió como una vía fértil para identificar un conjunto de relaciones matemáticas vinculadas a los objetos de enseñanza que ampliaron el abanico de lo posible con relación al conocimiento y, en este sentido, constituyeron una vía para su problematización. Esta problematización, basada en el reconocimiento del conocimiento implicado en la acción de analizar las producciones infantiles –que fueron diversas desde que los maestros pusieron en juego la intención de alentarlas–, sigue un camino diferente al de nuestra tradición de investigación, que parte del análisis detallado de la situación de enseñanza y que incluso considera la situación como una caracterización del conocimiento matemático, como ya señalamos. Es decir, la interacción con los maestros nos planteó una vía distinta para problematizar el conocimiento, y esto nos llama a algunas reflexiones teóricas. Veamos.

La situación de enseñanza –en los términos como la concebimos en el marco de la Teoría de las Situaciones Didácticas (TSD)– se enfoca en la interacción del alumno con el problema matemático; aparece en primer plano un sujeto que, en sus intercambios con la situación, frente al desafío de resolver un problema produce nuevas relaciones características de un cierto conocimiento. La TSD se estructura entonces alrededor del vínculo problema-conocimiento. Y es esa estructuración la que ha venido moldeando el trabajo con maestros en instancias de capacitación/formación sobre enseñanza de la matemática, a partir del momento en que las elaboraciones de la didáctica de la matemática –ligadas a este marco– se constituyeron en referencia para la producción curricular en nuestro país. Sin embargo, muchos investigadores han reconocido y estudiado las dificultades y límites que este esquema conlleva: en general, la relación problema-conocimiento elaborada en el ámbito de la investigación resulta ajena para los maestros, que no terminan de hacer propias las anticipaciones sobre la clase que se elaboran a partir del análisis de la situación.

Perrin-Glorian (2011), preocupada por la relación entre la investigación didáctica y el sistema de enseñanza, se pregunta por el papel de las ingenierías didácticas⁹ en la formación de docentes. Toma como objeto de estudio las

⁹ Las secuencias de enseñanza basadas en la relación conocimiento-situación que se elaboran con el propósito de estudiar su funcionamiento en las aulas reciben –en el campo de la didáctica de la matemática

modificaciones hechas por profesores a producciones realizadas en el marco de la ingeniería didáctica y concluye que se trataría de pasar de la idea de comunicación, que toma el problema de manera descendente (de la investigación a la enseñanza), a una idea de adaptación mucho más dialéctica con relación a las prácticas de enseñanza. En esta perspectiva resultaría relevante discutir con los docentes las variables fundamentales relativas a los saberes en juego que comandan una *ingeniería*, más que difundir los productos acabados. Este recorrido la lleva a estudiar la construcción de dichas adaptaciones en un proceso de colaboración entre docentes e investigadores, así como también a analizar el potencial de estos intercambios, con el propósito de dar lugar a dispositivos para la formación. Resulta entonces que los resultados de Perrin-Glorian ofrecen un camino posible para superar la ajenidad de los maestros que mencionábamos antes.

Organizar los intercambios con los docentes a partir de planificar con ellos situaciones de enseñanza fue nuestro primer proyecto en el momento de la constitución del espacio colaborativo. Sin embargo, en sintonía con otras experiencias, los maestros no se sumaron fácilmente a esta propuesta y, en general, resultaba difícil para nosotros desarrollar un trabajo de anticipación de las clases sobre la base del análisis de los problemas que se irían a plantear a los niños,¹⁰ a la vez que teníamos el supuesto de que la anticipación de los intercambios con los alumnos resulta para los maestros una herramienta fundamental para poder acompañarlos en las resoluciones de los desafíos que enfrentan en las aulas. Es en el marco de esta preocupación donde se vuelve relevante la potencia del análisis de las producciones infantiles como vía fértil para esas anticipaciones.

Cuando se analizaban en el grupo las producciones que los niños ya habían elaborado a partir del trabajo de enseñanza, es decir –lo subrayamos– cuando el objeto de reflexión era producto de la acción de los mismos maestros, las posiciones cambiaban sustancialmente: el objeto sobre el cual se organizaba la discusión no era elaborado por fuera de las prácticas, sino que surgía de su quehacer. Notemos que, a diferencia de la problematización del conocimiento

francesa– el nombre de ingenierías didácticas.

¹⁰ Este posicionamiento fue diferente el primer año de trabajo con el grupo de maestros de la Escuela 11 (2012), cuando se planificaron en el espacio colaborativo algunos problemas para el inicio de la enseñanza de fracciones. Entendemos que las características del conocimiento específico intervienen en la fecundidad o no de anticipar la clase por la vía del análisis de los problemas, asunto que se delinea como objeto de estudio futuro.

matemático que vehiculiza el análisis *a priori* de los problemas, la interpretación de las producciones infantiles permite desentrañar en primer lugar el conocimiento matemático de los niños, ofreciéndole al maestro un espacio para su intervención, y a partir de esa proyección reconceptualiza también el objeto de enseñanza. Entendemos que la fortaleza de esta dinámica radica en la oportunidad que tiene el docente de construir un texto de enseñanza –y, consecuentemente, delinear una trayectoria de aprendizaje– que puede incorporar aquellos conocimientos que sus alumnos ponen en acto.

A riesgo de producir una cierta reducción, sintetizamos las ideas anteriores en términos de tiempos y de actores. La relación conocimiento-problema es elaborada en primer lugar en el ámbito de la investigación, es *a priori* y se concibe sobre la base de alumnos y docentes genéricos. Al introducir esta discusión con los maestros, normalmente toda la conceptualización que sostiene y fundamenta el vínculo conocimiento-problema está por fuera de la experiencia de los docentes. Aunque se los invite a participar, revisar y modificar introduciendo su perspectiva, podríamos decir que el edificio tiene demasiada estructura para introducir genuinamente la perspectiva del docente. La tarea de anticipar la clase en este marco no ancla, en principio –luego relativizaremos esta afirmación–, en la experiencia del maestro con sus alumnos y, probablemente, delinear una trayectoria –de enseñanza, de aprendizaje– resulte poco accesible para un docente.

El análisis de las producciones de los niños en cambio es *a posteriori*, resultado de la acción del maestro, que es quien selecciona parte de su trabajo como objeto de análisis; a la vez, aunque reflexiona sobre lo que ya sucedió, encuentra ahí una herramienta fundamental para proyectar los intercambios en el aula porque accede al modo de entender de los chicos, a lo que saben, a los progresos que deben hacer... Como dijimos, el trabajo de reconstrucción que liga lo que los chicos hicieron con lo que el maestro tiene que recorrer con ellos implica la elaboración de un texto de enseñanza nutrido de muchas pequeñas relaciones y, en ese sentido, supone una reconceptualización de su objeto de enseñanza.

Necesitamos relativizar/matizar las afirmaciones anteriores. La experiencia que los maestros van acumulando en el terreno de la producción de conocimientos a partir de la reflexión sobre su propio trabajo puede modificar –planteamos una hipótesis en ese sentido– los posicionamientos recién descritos. En efecto, cuando se ha entrado en un proceso analítico que se distancia de la idea de *práctico* históricamente atribuida al trabajo de enseñanza, cuando se asume que la producción de conocimientos sobre el propio accionar resulta una parte insustituible de la acción didáctica, es probable que se enriquezcan las

disposiciones a incorporar críticamente las elaboraciones teóricas y amalgamarlas con la propia experiencia en una nueva producción. Digamos, por último, que así como hemos encontrado un camino para problematizar el conocimiento matemático diferente –aunque no opuesto– al que veníamos sosteniendo bajo el amparo teórico de la TSD, es razonable pensar que el trabajo sostenido de colaboración con los maestros para fortalecer la enseñanza abrirá otras vías que hoy no llegamos a vislumbrar.

TENSIONES A PROPÓSITO DE LA CONSTRUCCIÓN DE LA COLABORACIÓN

Avanzar en la conceptualización del trabajo colaborativo entre investigadores y docentes fue uno de los objetivos planteados para este proyecto. Habíamos anticipado desde el inicio de nuestro trabajo que la colaboración se iría constituyendo en un proceso de largo plazo. El análisis del recorrido nos ha permitido comprender mejor la complejidad que involucra y las tensiones a las que está sujeto.

Sensevy (2011) plantea que la colaboración entre investigadores y docentes para trabajar sobre cuestiones de enseñanza requiere de la construcción de una simetría basada en la producción de razones a raíz de los intercambios que se establecen. Esta construcción sería, según el autor, un modo de superar una división de trabajo secular que se asienta en los dilemas teoría-práctica y medios-fines: la teoría y los fines para los investigadores, la práctica y los medios para los docentes. Esta división atenta justamente contra la construcción de la colaboración que, por el contrario, requiere de la identificación de problemas comunes para los que no se dispone de respuestas ya hechas y que pueden ser explorados con los aportes de unos y otros que, desde prácticas y posicionamientos diferentes, han acumulado saberes que podrían contribuir a su tratamiento compartido. Ahora bien, esta construcción está en tensión con las jerarquizaciones, posicionamientos y atribuciones de autoridad que supone la capacitación docente tal como se la ha entendido en el sistema escolar, sobre todo a partir de las reformas de 1990 (Birgin, 2006). Asimismo, el análisis de los registros de las reuniones da cuenta de que la producción compartida de razones que propone Sensevy encuentra un límite importante en las naturalizaciones en las cuales, desde sus respectivas experiencias, caen docentes e investigadores. Señalemos también que algunos cambios en la organización del trabajo respecto a la propuesta

inicial, que efectuamos a pedido del equipo directivo de una de las escuelas, impactaron –pensamos nosotros– en la posibilidad de sostener intercambios estables con los docentes. En este sentido, estructuramos aquí nuestras reflexiones sobre tres ejes que interpretamos en términos de tensiones y que, desde nuestro punto de vista, son constitutivos de la construcción de la colaboración: a) Capacitación-colaboración, b) Naturalización-problematización y c) Adaptación a condiciones institucionales-preservación de la colaboración.

TENSIÓN ENTRE CAPACITACIÓN Y COLABORACIÓN

Desde el inicio de nuestro proyecto, y apoyados en los trabajos de diversos autores (Desgagné, Bednarz, Lebuis, Poirier & Couture, 2001; Sensevy G., 2011; Roditi, 2011), ya establecíamos una distancia entre el carácter colaborativo de los intercambios que estábamos proponiendo y las formas más usuales que adquiere la *capacitación y/o asistencia técnica* debido a la impronta prescriptiva que suelen tener y por el lugar de *aplicador de cambios pensados en otro lugar* que frecuentemente se le asigna al docente. Concebir a los docentes ubicados en una posición activa de exploración frente a los problemas de enseñanza como condición constitutiva de la colaboración fue para nosotros un punto de partida; sin embargo, sabíamos al mismo tiempo que tal posicionamiento –generalmente fuera del campo de posibles en las prácticas de las escuelas– sólo podría alcanzarse como resultado del recorrido. Los investigadores asumíamos, a la vez, el desarrollo de los nuevos posicionamientos requeridos por una práctica –nueva– de trabajo colaborativo.

Los maestros, al incorporarse al espacio de trabajo, plantearon preocupaciones sobre la enseñanza y parecían esperar respuestas en términos de acción directa en las aulas y atadas a los tiempos que reclama la cotidianeidad de las prácticas. Estos *tironeos* que son moldeados por –y a la vez lidian con– prácticas y posiciones configuradas en procesos de larga data, nos llevan a considerar que, al pensar la colaboración en tensión con la capacitación, se comprende más profundamente la complejidad inherente a la constitución de espacios colaborativos entre investigadores y maestros. Veamos.

En el apartado anterior hemos hecho referencia al papel que jugó el análisis compartido de las producciones infantiles en la problematización del conocimiento matemático-didáctico. Nos interesa detenernos ahora en el impacto que esta misma tarea tuvo en la constitución de la colaboración.

La tarea de interpretación de los trabajos de los alumnos que los maestros aportaban al espacio posibilitó la emergencia de interrogantes comunes: *¿qué matemática hay detrás de estas producciones elaboradas por los niños?* Poco a poco esta pregunta fue transformando la actitud de demanda de respuestas por parte de los maestros y la tendencia a ofrecerlas por parte de los investigadores en una búsqueda compartida que requiere la adopción de una posición analítica frente a asuntos para los cuales no hay respuestas de antemano. El hecho de que nuestras intervenciones no pudieran estar previstas, ya que no conocíamos anticipadamente el material que traerían los docentes, favoreció que pusiéramos “en acto” nuestros marcos interpretativos pero también que se hicieran visibles nuestras dudas, idas y vueltas e incertidumbres, todo lo cual contribuyó a la creación de un clima de confianza. A la vez, este trabajo interpretativo motorizó una actitud de exploración por parte de los docentes en sus aulas: “ese problema quiero ver, si usan el que saben hacer para el otro; con qué salen, y a partir de ahí empezar a trabajar”, expresó un maestro en una reunión de equipo. Al reconocerse la necesidad de tomar en cuenta las ideas de los chicos implicadas en sus resoluciones para dialogar con ellas en las clases, se fue configurando una dinámica que va desde la *interpretación de las producciones* a la *proyección de las interacciones*. En ella se hicieron visibles y fueron valorados procedimientos locales, tal vez contextualizados, tal vez expresados en escrituras caseras o en dibujos que no tienen presencia en los textos “oficiales” que están a disposición de los maestros.

Podemos entonces establecer relaciones entre *interpretación de las producciones de los alumnos* –con la finalidad de anticipar interacciones en el aula–, *transformaciones de demandas y posicionamientos* –tanto de docentes como de investigadores– y *procesos de exploración en las aulas* –frente a interrogantes que no tienen una respuesta inmediata– como los núcleos centrales del surgimiento de una “zona común” que abonó a la construcción de la colaboración y que no teníamos identificada al iniciar este proyecto. A su vez, el recorrido por esta zona común permitió compartir un marco de análisis –al mismo tiempo en que éste se desarrollaba–, al considerar las preocupaciones de los docentes en diálogo con las interpretaciones de las producciones de los alumnos.

Los deslizamientos a la capacitación no sólo ocurrieron como consecuencia de ofrecer respuestas a demandas de los maestros, también fueron resultado de malentendidos donde los investigadores dábamos por obvias cuestiones subyacentes a propuestas que hacíamos y que hubieran requerido mayor explicitación de nuestra parte. De este hecho fuimos tomando conciencia a medida de que

revisábamos los registros de las reuniones. Fue así como en varias oportunidades hicimos propuestas apoyadas en ideas muy familiares para nosotros, que ya formaban parte de nuestro caudal de recursos didácticos, sin plantearlas como hipótesis a validar nuevamente en el contexto particular y a reformular con los aportes de todos los integrantes, sino más bien como soluciones más universales que, por una cuestión de confianza, los maestros aceptaban implementar. Nos interesa resaltar que es el estatuto de *solución ya consolidada para resolver un problema* que dábamos a ese tipo de respuestas –y no las respuestas en sí– lo que, desde nuestro punto de vista, no contribuía a la constitución de la colaboración. Revisando críticamente algunos episodios, formulamos la hipótesis de que los saberes y recursos acumulados por los investigadores en sus trayectorias pueden ponerse a disposición de la colaboración, siempre que se ofrezcan como alternativas que habrá que reformular en el equipo de trabajo y sobre las cuales se volverán a plantear preguntas específicas que serán objeto de exploración.

Para ilustrar las ideas anteriores, proponemos un ejemplo. En una de las reuniones, una maestra plantea discutir sobre la enseñanza de la resta:

Y, la resta es interesante... porque los míos siguen poniendo el número más chico arriba. O sea, no se dan cuenta a veces de que no se les puede quitar... tienen eso todavía.

Esta maestra hace referencia a una dificultad que identifica en varios de sus alumnos con relación al dominio del algoritmo de la resta; otros maestros reconocen la misma dificultad. Para abordar esta cuestión propusimos analizar una tarea de resolución de cálculos relacionados que, desde nuestra perspectiva, habilitaría a los niños para obtener resultados de una resta sin apelar al algoritmo convencional. Por ejemplo, para llevar a los alumnos a resolver $56-27$, se planteaba una serie de cálculos como los siguientes:

$$56 - 23; 56 - 24; 56 - 25; 56 - 26; 56 - 27$$

Dos supuestos subyacen en nuestra intervención: las relaciones entre los cálculos permitirían a los niños un camino de resolución y elementos de justificación independientes de la técnica usual y, a su vez, esta tarea posibilitaría vincular dichas relaciones con ese mecanismo, como parte de un proceso de análisis que abone a su comprensión.

La idea era que obtuvieran el resultado vinculándolo con los otros cálculos a partir de la relación: *uno más en el sustraendo, uno menos en la diferencia*. O sea, estábamos proponiendo que los niños se aproximaran a la resta por medio de un tratamiento global de los números involucrados, mientras que la dificultad que preocupaba a la maestra surgía cuando los números se separan en unidades y decenas para utilizar el algoritmo convencional. Sin embargo, no pusimos en debate la relación entre esos dos procedimientos, y es por eso que entendemos que los maestros aceptaron llevar a las aulas esta tarea más por confianza hacia nosotros que por haberse convencido de que permitiría avanzar en el problema que les preocupaba. Episodios como el que acabamos de relatar pueden inscribirse en la tensión capacitación-colaboración, en tanto la propuesta planteada no fue discutida en vinculación con el asunto que la maestra había expuesto, y que entonces la ubica en una posición más receptiva que productiva en el momento de implementarla en el aula.

Más allá de estas consideraciones, el tipo de tarea resultó novedoso y potente para los docentes que se involucraron en su análisis, e inmediatamente comenzaron a imaginar el funcionamiento de la misma en sus respectivas aulas. Entusiasmados en el grupo con ese proyecto, se deja de lado el debate sobre la relación entre la sucesión de cálculos y el algoritmo convencional para restar.

El ejemplo apuntó a ilustrar un fenómeno que podemos considerar como un deslizamiento de la colaboración hacia la capacitación y que nos ayuda a subrayar que transformar las demandas de los docentes en asuntos a estudiar requiere, por parte de los investigadores, asumir una posición de cierta *vigilancia*, con objeto de asegurar que las propuestas que realizan dialoguen verdaderamente con los problemas que los maestros plantean. Al verse exigidos a recontextualizar un saber elaborado en otro momento, a fundamentar en qué sentido se podría pensar como respuesta a una inquietud de los docentes, los investigadores tienen oportunidad de avanzar en sus conocimientos didácticos.

Vinculada a la tensión capacitación-colaboración encontramos otra que –entendemos– coloca una nueva *veta* en la complejidad que implica constituir un espacio colaborativo. En muchas ocasiones, entusiasmados nosotros por la potencia que tenía analizar con los docentes los trabajos de los niños, omitimos profundizar en las intenciones didácticas que orientaban la acción de los docentes en el aula: ¿qué se proponían?, ¿qué esperaban?, ¿habían hecho cosas parecidas?

Al tratar de analizar esta actitud de nuestra parte, nos dimos cuenta de que parecíamos pensar que si solicitábamos a los docentes que contextualizaran o

fundamentaran las decisiones que adoptaban, esta demanda podría ser interpretada como un gesto evaluativo. En consecuencia, para evitarlo, no indagábamos demasiado sobre sus propósitos, terminando en un resultado paradójico. Efectivamente, por no caer en lo evaluativo, no demandamos las razones de las decisiones; pero si no se entra en el juego de razones, el único marco del cual disponemos para interpretar lo que hace el docente es el nuestro y, entonces, al no haber dos marcos en juego, terminamos asumiendo un gesto evaluativo al concebir nuestro propio marco como única referencia para considerar las prácticas. Entendemos que la superación de esta paradoja requiere de la constitución de un espacio de profunda confianza.

En síntesis, transformar las demandas en interrogantes comunes, revisar los repertorios de los investigadores y ponerlos en diálogo con las preguntas que emergen en el espacio, sostener la producción de fundamentos para las propuestas y/o decisiones de todos los integrantes del espacio, resultan condiciones a favor de la colaboración que requieren de un trabajo de distancia explícita de las prácticas tradicionales de capacitación.

TENSIÓN ENTRE NATURALIZACIÓN Y PROBLEMATIZACIÓN

Al diseñar el proyecto de investigación nos proponíamos problematizar las cuestiones que los docentes identificaran en sus prácticas y las sucesivas reelaboraciones que sobre las mismas se produjeran a lo largo del trabajo en el espacio colaborativo. Un asunto central en este proceso de problematización nos planteaba la necesidad de desnaturalizar diferentes aspectos de las prácticas de la enseñanza. En consecuencia, teníamos la intención de estar atentos a demandar fundamentos de todo lo que decían y hacían los docentes. Pero esa atención no siempre estuvo puesta sobre nuestras propias intervenciones. Este apartado hace referencia a esa cuestión, identificada fundamentalmente a partir del análisis de nuestra propia participación en el espacio colaborativo.

¿Hasta dónde llega la producción de razones para fundamentar las propuestas en el espacio colaborativo? El análisis de los registros de las reuniones nos permitió darnos cuenta, en un cierto momento, de que dicho propósito *choca* con la naturalización de nuestras propias ideas: nadie se detiene a fundamentar aquello que considera muy estabilizado, muy familiar, en definitiva, casi *natural*. Es en este punto donde se encuentra un obstáculo para la constitución de la colaboración, en tanto *unos* no llegan a comprender las razones por las que

usos que consideran muy consolidados son objetados por *otros*. Veamos un ejemplo para ampliar esta idea.

En reiteradas ocasiones los maestros plantearon el tema de las tablas de multiplicar: los niños no tienen disponibles los resultados de memoria, ellos no saben si exigir o no esa memorización y nos atribuyen a nosotros, especialistas, la idea de que *está mal* hacerlo... En ese contexto, propusimos la discusión sobre la tabla pitagórica,¹¹ que los maestros conocían y con la cual suelen trabajar en sus aulas. Plantearon que es difícil para los alumnos y, sobre todo, dejaron ver que no la consideraban como respuesta para la memorización de los resultados. Nosotros tendimos a desconfiar de esa apreciación y a interpretarla en términos de resistencias –lugar donde se suele ubicar a las opiniones de los maestros que difieren de las de los capacitadores–. Sin embargo, un análisis más profundo hizo visible que, aunque los niños reconocieran las relaciones multiplicativas subyacentes tras la tabla pitagórica, no necesariamente quedarían habilitados para usarlas en la producción de resultados (una cosa es conocer, por ejemplo, que la tabla del 6 se obtiene duplicando los resultados de la tabla del 3, y otra es usar esa relación para calcular 6×8 haciendo $2 \times 3 \times 8$). En términos de Kalman (2004) –citado en Delprato (2013)– la *disponibilidad* –tener el recurso– no garantiza la *accesibilidad* –en este caso, participar en prácticas que lleven a apropiárselo como instrumento de producción, que permitan dominarlo en tanto tal–.

Incorporamos como resultado que el análisis de las dificultades planteadas por los maestros a raíz de dispositivos que son producciones históricas de nuestro campo, nos lleva a resignificarlos, a reconocer complejidades no visibles en ámbitos más “protegidos”¹² y a dotarlas de mayor espesor didáctico. Resultados de este tipo sugieren que si se problematizan las dificultades que se encuentran en un cierto contexto sobre la utilización de recursos surgidos en el campo de la producción didáctica y que tienen gran estabilidad en cuanto a su potencia en algunos espacios que llamamos “protegidos”, se abre la posibilidad de que se enriquezca el sentido de dichos recursos con el aporte de los maestros que se desempeñan en ambientes más vulnerables.

¹¹ Una tabla pitagórica es un cuadro de doble entrada en el cual se explicitan los resultados de todas las multiplicaciones, desde 1×1 hasta 10×10 , organizados en filas y columnas acordes a las “tablas de multiplicar”.

¹² Entendemos que un ámbito es “protegido” cuando se ha conseguido que todos los alumnos se involucren en las tareas y tengan disponibilidad para movilizar recursos propios, a fin de enfrentar los problemas que se les proponen.

TENSIÓN ENTRE ADAPTACIÓN A CONDICIONES INSTITUCIONALES Y PRESERVACIÓN DE LA COLABORACIÓN

Respecto a la construcción de la colaboración, en una de las escuelas podemos diferenciar el vínculo construido con el equipo directivo de aquel alcanzado con los docentes. Con los directores se estableció muy rápidamente una relación de paridad ya que, con anterioridad a nuestra presencia en la escuela, venían problematizando la enseñanza y se preguntaban cómo orientar el trabajo con los maestros hacia la reflexión didáctica. Esta preocupación hizo sintonía con nuestra propuesta de constituir un espacio de discusión sobre asuntos del trabajo matemático en las aulas. Se estableció así un vínculo de confianza casi inmediato donde fluían aportes de unos y otros en la consideración de los problemas. En el marco de fructíferas reuniones de trabajo, el equipo directivo solicitó nuestro punto de vista con relación a aspectos organizativos de los equipos docentes de cara a mejorar la enseñanza, nos brindó su mirada interna del funcionamiento de la escuela, nos permitió conocer dificultades de la gestión, tensiones a las que se encuentra sometido su rol, etcétera.

Los directivos tomaron del equipo investigador la idea de planificación colectiva, pero sus demandas relativas a la conformación de los grupos de trabajo con los docentes estaban regidas por su necesidad de organización institucional: nos propusieron reunirnos con toda la escuela con suspensión de clases, cuando nuestra intención inicial era trabajar sólo con el segundo ciclo y con los maestros que voluntariamente quisieran hacerlo. Aunque con cierta preocupación, intentamos responder al pedido de los directores, por lo que accedimos a trabajar en pequeños grupos de grados y turnos, lo cual atentó contra la constitución de un único grupo que fuera construyendo una historia común en el ámbito institucional. La participación obligatoria no jugó a favor de la construcción de confianza y, en consecuencia, no favoreció la constitución de un funcionamiento colaborativo. Esto se manifestó en un posicionamiento donde los maestros sostuvieron la expectativa de recibir –en oposición a elaborar– respuestas para problemas de enseñanza que los inquietaban. En los hechos terminamos cumpliendo más un papel de asistencia técnica que de interlocutores de un proceso colaborativo.

Las preguntas formuladas en los encuentros surgían fundamentalmente del equipo de investigación; aunque tratasen de enlazar preocupaciones que los docentes habían expresado, luego analizamos que no eran verdaderamente compartidas. Esto conllevó la dificultad para sostenerlas de un encuentro a otro:

al no sentir las propias, para los maestros no jugaban como ejes orientadores de lo que se llegaba a hacer en el aula. Por otra parte, sin una problematización de la enseñanza como telón de fondo, el trabajo del aula no se pudo asumir como una exploración, sino en calidad de obligación para responder a lo que se sentía como una demanda de los investigadores.

La inestabilidad en el tratamiento de los temas fue otro rasgo de estos encuentros. Las cuestiones cambiaban de un encuentro a otro. Los investigadores, en el intento de seguir a los docentes, no insistíamos en sostener o volver a un problema planteado y se elaboraban cada vez nuevas preguntas –en buena medida desconectadas de las anteriores.

El análisis del desarrollo de estos espacios, en los cuales no se logró que los docentes modificaran las expectativas de las situaciones de capacitación, nos lleva a fortalecer la idea de participación voluntaria como condición para la colaboración. Identificamos aquí una tensión en nuestra tarea, entre respetar las condiciones institucionales y preservar la colaboración. Entendemos que en nuestro caso la vara de esta tensión se inclinó demasiado hacia el polo de la adaptación, afectando la construcción de un trabajo colaborativo.

El trabajo colaborativo que buscamos instalar requiere de una doble adaptación: los maestros tienen que aceptar un juego que se distancia momentáneamente de las urgencias cotidianas –para ello deben construir, como producto del trabajo, la convicción de que en ese proceso elaborarán nuevas herramientas–; los investigadores deben adaptar las condiciones que se identifican como fértiles en la construcción de la colaboración a un funcionamiento institucional particular en el cual deben alojarse, de modo tal que se torne viable. Es un doble juego donde se trata de instalar un espacio con un funcionamiento que no tiene existencia previa en las escuelas pero que, a su vez, para poder tener lugar requiere de una cierta adaptación o equilibrio, con condiciones institucionales que se tensan al explorar el margen de acción y transformación posible.

REFLEXIONES FINALES

Decíamos en la introducción de este artículo que el trabajo de colaboración entre investigadores y docentes interpela una clásica división del trabajo según la cual la enseñanza es para los docentes el desarrollo de una práctica y para los investigadores un campo de indagación.

Los resultados obtenidos hasta el momento nos confirman que, de cara a prácticas docentes más inclusivas y al mismo tiempo más desafiantes para los niños, resulta fundamental concebir el trabajo de exploración sobre la enseñanza como parte de la tarea docente. Con ese propósito, los investigadores que asumen una posición colaborativa pueden contribuir a la constitución de ese posicionamiento de los maestros. Asimismo, el desarrollo de la colaboración se asoma como parte de la práctica del investigador y requiere la resignificación de una parte de su repertorio didáctico al quitar obviedad a sus construcciones, para poder hacerlo dialogar genuinamente con los problemas de enseñanza que los maestros reconocen. Docentes e investigadores amplían así su accionar: la tarea de indagación frente a la enseñanza y la tarea del desarrollo de una práctica de colaboración, de cara a la investigación, se configuran como nuevos roles acerca de los cuales es necesario seguir indagando bajo condiciones que solicitan modificaciones en las instituciones, tanto escolares como académicas.

Profundizar en la comprensión de condiciones favorables a la constitución de la colaboración fue un objeto de este proyecto. Esta construcción se ubica en el centro de algunas tensiones que la atraviesan: la capacitación y la naturalización de prácticas y posicionamientos “resisten” de manera permanente la emergencia de intercambios genuinamente colaborativos. Haber tenido que enfrentar de manera compartida cuestiones que requerían una elaboración *sobre terreno* y excluían la posibilidad de respuestas prefabricadas –fue el caso, por ejemplo, a raíz de la necesidad de interpretar en las reuniones los procedimientos de los alumnos– contribuyó a instalar preguntas nuevas –*qué hacemos con esto que hicieron los chicos*– que fueron transformando el juego inicial de demandas y respuestas, típico de la situación de capacitación, en intercambios donde la exploración cobraba cada vez más protagonismo.

Señalemos también que habíamos pensado inicialmente planificar de manera conjunta secuencias didácticas. Sin embargo, lo que ha resultado vital para los docentes fue el sostén logrado al analizar los conocimientos implicados en lo que los chicos ya hicieron (y que los maestros planificaron por su cuenta) e imaginar cómo responderles e interpelarlos. La planificación de tareas para el aula fue, paulatinamente, perdiendo peso en el grupo colaborativo. Entendemos que la experiencia que los maestros van acumulando en el terreno de la producción de conocimientos, a partir de la reflexión sobre su propio trabajo, puede modificar –planteamos una hipótesis en ese sentido– este posicionamiento y otorgar también vitalidad a la tarea de planificación. Precisar sus condiciones de posibilidad es para nosotros una tarea pendiente.

REFERENCIAS

- Altet, M. (2005). La competencia del maestro profesional o la importancia de saber analizar las prácticas. En: L. Paquay, M. Altet, E. Charlier y P. Perrenoud. *La formación profesional del maestro. Estrategias y competencias*. México. Fondo Cultura Económica. pp. 33-48.
- Becerril, M., Etchemendi, M., Parra, C., Ponce, H., Quaranta, M., Sadovsky, P., Zilberman, G. (2016). *Analizar clases de matemática. Una herramienta de estudio para la formación docente*. Buenos Aires, Argentina. Instituto Nacional de Formación Docente. Ministerio de Educación. Presidencia de la Nación.
- Bednarz, N. (2004). *Collaborative Research and Professional Development of Teachers in Mathematics. ICME 10*. Montreal, Canadá. U. o. Montreal, Ed.
- Birgin, A. (2006). Pensar la formación de los docentes en nuestro tiempo. En: F. Terigi, *Diez miradas sobre la escuela primaria*. Buenos Aires. Siglo Veintiuno Editores. pp. 267-294.
- Bronckart, J. P. (2007). *Desarrollo del lenguaje y didáctica de las lenguas*. Buenos Aires. Miño y Dávila.
- Brousseau, G. (1998). *Théorie des situations didactiques*. Grenoble. La Pensée Sauvage.
- Brousseau, G. (2007). *Iniciación al estudio de la teoría de las situaciones didácticas*. Buenos Aires. Libros del Zorzal.
- Brousseau, G. et Centeno, J. (1991). Le role de la memoire didactique de l'enseignant. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 11(2.3), 167-210.
- Charles-Pézar, M., Butlen, D. et Masselot, P. (2012). *Professeurs des écoles débutants en ZEP. Quelles pratiques? Quelle formation?* Grenoble. La Pensée Sauvage.
- Chevallard, Y. (2013). *La matemática en la escuela. Por una revolución epistemológica y didáctica*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina. Libros del Zorzal.
- Delprato, M. (2013). *Condiciones para la enseñanza de la matemática a adultos de baja escolaridad*. Tesis de doctorado en educación, Córdoba, Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Filosofía y Humanidades.
- Desgagné, S., Bednarz, N., Lebus, P., Poirier, L. et Couture, C. (2001). L'approche collaborative de recherche en éducation: un rapport nouveau à établir entre recherche et formation. *Revue des Sciences de l'Éducation*, 27(1), 33-64. Consultado en: <http://www.erudit.org/revue/RSE/2001/v27/n1/000305ar.html>
- Florentini, D. (2004). Pesquisar praticas colaborativas ou pesquisar colaborativamente. En: M. Carvalho Borba. *Pesquisa qualitativa em educacao matematica*. Belo Horizonte: Autentica.

- Kalman, J. (2004). *Saber lo que es la letra. Una experiencia de lectoescritura con mujeres de Mixquic*. México, D.F., SEP/Siglo XXI. Instituto de Educación de UNESCO.
- Perrin-Glorian, M. J. (2011). L'ingénierie didactique á l'interface de la recherche avec l'enseignement. Developpement des ressources et formation des enseignants. En: C. Margolinas, M. Abboud-Blanchard, L. Bueno-Ravel, N. Douek, A. Fluckiger, P. Gibel, F. Wozniak. *En amont et en aval des ingénieries didactiques. 15e École d'été de didactique de mathématiques*. Grenoble. La Pensée Sauvage. pp. 57-78.
- Robert, A. (2003). De l'idéal didactique aux déroulements réels en classe de mathématiques: le didactiquement correct, un enjeu de la formation des (futurs) enseignants (en collègue et lycée). (I. N. Pédagogique, Ed.) *Didaskalia* (22).
- Robert, A. (2004). Que cherchons-nous à comprendre dans les pratiques des enseignants? Quelles analyses menons-nous? En: M. L. Peltier-Barbier. *Dur pour les élèves. Dur pour les enseignants. Dur d'enseigner en ZEP*. Grenoble. La Pensée Sauvage. pp. 15-32.
- Robert, A. et Rogalski, J. (2002). Le système complexe et cohérent des pratiques des enseignants des mathématiques: une double approche. *La Revue Canadienne de l'Enseignement des Sciences, des Mathématiques et des Technologies*, 2(4), 505-528.
- Roditi, E. (2011). *Recherches sur les pratiques enseignants en mathématiques: apports d'une intégration de diverses approches et perspectives*. Note de Synthèse, Université Paris Descartes. Faculté des Sciences Humaines et Sociales. Sorbonne Paris.
- Sadovsky, P. (2005). La teoría de situaciones didácticas: un marco para pensar y actuar la enseñanza de la matemática. En: H. Alagia y A. S. Bressan. *Reflexiones teóricas para la educación matemática*. Buenos Aires. Libros del Zorzal. pp. 13-68.
- Sadovsky, P., Quaranta, M., Itzcovich, H., Becerril, M. y García, P. (abril de 2015). La noción de relaciones entre cálculo y la producción de explicaciones en la clase de matemática como objetos de enseñanza. Su configuración en el marco de un trabajo colaborativo entre investigadores y docentes. *Educación Matemática*, 27(1), 7-36.
- Sensevy, G. (2011a). La didactique et le renouveau de l'école. En: G. Sensevy. *Le sens du savoir. Éléments pour une théorie de l'action conjointe en didactique*. Bruselas. De Boeck. pp. 669-703.
- Sensevy, G. (2011b). *Le sens du savoir*. Bruselas. De Broeck.
- Sensevy, G., & Forest, D. (diciembre de 2013). Cooperative Engineering as a Specific Design-Based Research. *ZDM The International Journal on Mathematics Education*, 45(7), 1031-1043.

- Terigi, F. (2007). Exploración de una idea. En torno a los saberes sobre lo escolar. En: R. Baquero, G. Diker y G. Frigerio. *Las formas de lo escolar*. Buenos Aires. Del Estante. pp. 99-117.
- Vergnaud, G. (1990). La théorie des champs conceptuels. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 10(2/3), 133-170.

