

## TRABAJO COLABORATIVO ENTRE DOCENTES E INVESTIGADORES EN DIDÁCTICA DE LA MATEMÁTICA. REFLEXIONES METODOLÓGICAS

COLLABORATIVE WORK BETWEEN TEACHERS AND RESEARCHERS IN MATHEMATICS' EDUCATION. METHODOLOGICAL REFLECTIONS

**Patricia Sadovsky, María Emilia Quaranta, Patricia García, María Mónica Becerril, Horacio Itzcovich**

Universidad Pedagógica Nacional (UNIPE)

República Argentina

[patsadov@gmail.com](mailto:patsadov@gmail.com)

### Palabras Clave

trabajo colaborativo  
didáctica de la matemática  
reflexiones metodológicas  
intervenciones docentes  
procedimientos infantiles

### Resumen

En este artículo compartimos resultados de un estudio que se inscribe en una perspectiva de trabajo colaborativo entre docentes e investigadores. Maestros de escuela primaria e investigadores de nuestro equipo se reúnen sistemática y periódicamente para tratar problemas de enseñanza de la matemática. La reflexión sobre el proceso de construcción de la colaboración llevó a nuestro equipo a plantear cambios metodológicos cuyo alcance nos interesa comunicar. Estas modificaciones se refieren a las opciones para organizar las discusiones en el grupo colaborativo. Al tomar conciencia de diferentes puntos de vista entre maestros e investigadores acerca de algunos problemas de enseñanza, el equipo de investigación se plantea la necesidad de compartir sus propias interpretaciones con los maestros, para avanzar junto con ellos en el análisis de los problemas identificados. Para ello se retoman registros de reuniones anteriores que dan cuenta de diferentes posiciones y se revisan a la luz de nuevos interrogantes. Esta opción modifica el objeto de análisis en el grupo de trabajo que ya no está constituido sólo por el estudio de episodios del aula que los maestros aportan sino también por la re consideración de conversaciones sostenidas en ese espacio. En este artículo damos cuenta de las alternativas que nos llevaron a esta propuesta, del modo en que se implementó, de las hipótesis que la sostuvieron y de algunos desarrollos a los que dio lugar.

### Key words

collaborative work  
mathematics education  
methodological reflections  
teaching interventions  
children's procedures

### Abstract

We share results from a study developed within a perspective of collaborative work between teachers and researchers. Primary school teachers and researchers meet periodically to discuss math teaching problems. The reflection on the process of collaboration construction leads our team to propose methodological changes which scope we are interested in communicating. These modifications refer to options for organizing discussions in the collaborative group. By becoming aware of different points of view among teachers and researchers about some teaching problems, the research team considers the need to share their own interpretations with the teachers, to advance together with them in the analysis of the problems identified. To do this, records of previous meetings that account for different positions are reviewed and revised in the light of new questions. This decision modifies the object of analysis in the work group that is no longer constituted only by the study of episodes in the classroom, but also by reconsidering conversations held in that space. In this article, we give an account of the alternatives that led us to this proposal, of the way in which it was implemented, of the hypotheses that supported it and of some developments to which it gave rise.

**Cita sugerida:** Sadovsky, P., Quaranta, M., García, P., Becerril, M., Itzcovich, H. (2019). Trabajo colaborativo entre docentes e investigadores en didáctica de la matemática. Reflexiones metodológicas. *Contextos de Educación* 26 (19): 41-52

## Introducción

La investigación que nuestro equipo viene desarrollando desde el año 2012 se inscribe en una perspectiva de trabajo colaborativo entre investigadores y maestros (Bednarz, 2004; Bednarz & Proulx, 2010; Desgagné, Bednarz, Lebuis, Poirier, & Couture, 2001; Bednarz, 2013; Proulx, 2013). Se asume la necesidad de una participación activa de los docentes en los estudios dirigidos a comprender los problemas que es necesario enfrentar cuando se busca desarrollar una enseñanza en la que se alienta a que los alumnos movilicen herramientas conceptuales propias para abordar las tareas que se les proponen y se concibe que las ideas matemáticas que elaboran son constitutivas de los conceptos que se espera transmitir (Altet, 2005; Brousseau, 1986; Sensevy & Mercier, 2007).

Nos proponemos desentrañar los conocimientos matemático-didácticos que se producen en espacios de trabajo, en los que investigadores y maestros de una escuela, se reúnen periódicamente para reflexionar a partir de cuestiones de enseñanza cuyo interés se define de manera conjunta como parte del proceso mismo de la colaboración<sup>1</sup>. Nuestro objeto de estudio es el proceso a través del cual el equipo constituido va profundizando la comprensión de esos problemas, en el que se realizan diferentes análisis que de una u otra manera hacen intervenir el trabajo que los docentes realizan en sus aulas. Los investigadores cumplen una doble función: por un lado, integran y coordinan el espacio colaborativo y, por otro, conceptualizan las elaboraciones que allí tienen lugar.

La constitución de un espacio de trabajo, entre investigadores y maestros que se propone producir conocimiento sobre la enseñanza de la matemática, requiere prestar especial atención a los procedimientos metodológicos porque se sabe desde el inicio que es necesario superar una división histórica del trabajo, según la cual los maestros se conciben como aplicadores de los fines pensados por los investigadores (Sensevy, 2011). Una condición fundamental es que tanto investigadores como docentes consideren el espacio de trabajo compartido como un ámbito en el que se construirán nuevas respuestas para las preguntas que se abordan. En este sentido nos distanciamos de una perspectiva según la cual existirían soluciones pre concebidas que podrían *aplicarse* de manera independiente del contexto en el que se reconocen los problemas, aunque sí entendemos que pueden recuperarse los marcos, los análisis y las experiencias de los participantes para resignificarlas en una nueva situación.

El hecho de que la producción de los espacios colaborativos tenga lugar en contextos singulares, nos trae la pregunta por el grado de generalidad que admitirían las elaboraciones realizadas, tanto para los integrantes del espacio -en otras situaciones más allá de la colaboración- como para otros docentes o investigadores. Entendemos que el análisis de los casos aporta a la construcción de criterios fundamentados para la acción sin predeterminarla y, desde esa perspectiva, no se piensa de ninguna manera en la posibilidad de estandarizar las intervenciones de los docentes (Bednarz, 2013).

Los investigadores que nos acercamos al espacio colaborativo *portamos* nuestro marco didáctico, y la participación en el grupo nos confronta al desafío de coordinar nuestra perspectiva, más centrada en la problematización de los objetos de enseñanza, con la de los maestros que hacen foco en los problemas que relevan de sus prácticas (Robert, 2004) y que por supuesto también afectan los conceptos que enseñan.

En este artículo nos proponemos compartir resultados en torno a la producción de cambios metodológicos, a la que nos condujo la reflexión sobre los procesos de colaboración en los que estábamos implicados. Se trata de un recorte del trabajo implementado en una de las escuelas<sup>2</sup> durante el segundo año del funcionamiento del grupo. Revisando los registros de las reuniones, al cabo del primer año de funcionamiento, encontramos frente a una propuesta nuestra ofrecida en el espacio, una cierta falta de resonancia en la que no habíamos reparado en su momento. Al intentar construir una interpretación de ese hecho, y en diálogo con la perspectiva de construcción colaborativa, reconocimos la necesidad de los aportes de las docentes para desarrollar una comprensión más profunda de las razones por las que se había producido esta especie de desencuentro. Decidimos entonces retomar en el espacio colaborativo, el análisis de algunos intercambios que habían tenido lugar el año anterior. De las alternativas que nos llevaron a esta propuesta, del modo en que se implementó, de las hipótesis que la sostuvieron y de algunos desarrollos a los que dio lugar hablamos a continuación.

## Diversos sentidos para espacios colectivos en la clase

A lo largo del primer año de trabajo y de manera convergente con lo sucedido con otros grupos, el análisis de las producciones de los alumnos, entendido como uno de los medios para conversar sobre los problemas de enseñanza que se iban reconociendo cobró relevancia. En los progresivos intercambios en el espacio colaborativo, se pudo apreciar la riqueza de relaciones aritméticas que emergen al abrir el juego en la clase, se fue tomando conciencia de la diversidad de relaciones posibles. Sin embargo, las posiciones entre investigadores y docentes no fueron

coincidentes respecto al modo de retomar las producciones de los niños para el conjunto de la clase. Los maestros visualizaban ahí espacios de difusión, corrección o revisión de producciones con la expectativa de que el relato al conjunto de la clase de los alumnos *autores* produjera ese impacto de transmisión.

Desde la perspectiva de los investigadores, tomar como objeto de análisis con todos los alumnos de la clase las distintas estrategias de los niños, puede ampliar el abanico de propiedades matemáticas que circulan en el aula, siempre que las explicaciones del docente trasciendan la difusión de procedimientos y se dirijan además al análisis de las relaciones internas de los números y cálculos involucrados dentro de los procedimientos, pero también a la relación de equivalencia -o no- entre diferentes procedimientos, como modo de validación de las producciones y de integración explícita de las relaciones. Esto representaría un conocimiento nuevo para todos los alumnos, no sólo para aquellos que no llegaron a resolver o lo hicieron a través de estrategias consideradas **más elementales**. Se inscribiría de esta manera el trabajo personal de los niños en un horizonte de generalidad y se daría sustento a la pregunta por la reutilización y transformación de lo elaborado por los alumnos. Encontramos acá una marca de la función de institucionalización por parte de los maestros, planteada en la Teoría de las Situaciones Didácticas (TSD) de Brousseau (1986), que da cuenta del trabajo de producción docente que dicha función implica y para la cual, obviamente, necesita un espacio de elaboración.

Ahora bien, cuando propusimos en el grupo colaborativo imaginar entre todas, maestras e investigadoras, una posible puesta en común, sobre la base de las resoluciones de los alumnos de una clase, no tuvimos gran eco en el conjunto de maestras, que si bien se detenían en un análisis cada vez más minucioso de los procedimientos, no se sumaban a proponer otras intervenciones además de invitar a los chicos a relatar sus estrategias. Sin embargo, en ese momento, nosotros (los investigadores) no advertimos que teníamos expectativas diferentes de las de las maestras con relación a las posibilidades que ofrece el análisis colectivo de las producciones en sala de clase. Fue recién al retomar el análisis del conjunto de las reuniones del primer año, que tomamos conciencia de estas diferencias.

Interpretamos recién en ese momento que no existe hoy por hoy en las prácticas escolares una diferenciación clara, en términos de conocimiento matemático, entre lo que los niños hacen cuando despliegan sus procedimientos personales y lo que el docente puede explicar sobre esos procedimientos. En otros términos, ¿cuál es su aporte específico, además de alentar la difusión de las estrategias en sala de clase? Pensábamos, como hemos señalado, que esa diferenciación podría construirse si se revisaran dichas producciones, para encontrar elementos genéricos que podrían constituir justamente el respaldo de enseñanza que el maestro necesita para promover en su clase inscripciones más generales, a partir de lo que los alumnos proponen<sup>3</sup>.

Estábamos reconociendo una complejidad en la gestión de la diversidad de procedimientos personales en la clase y necesitábamos compartirla con las maestras. Esta perspectiva requería del punto de vista de las docentes para ser analizada, explorada, matizada, confrontada, en síntesis, desarrollada. Nos enfrentamos entonces a un problema sobre el cual no es posible avanzar, sin incluir el punto de vista de los propios actores involucrados.

A partir de estas hipótesis, el asunto de la puesta en común como problema de enseñanza cobra una relevancia diferente cuando se nos hace visible la necesidad de pensar conjuntamente un lugar posible para el docente en esos espacios. Debemos decir que la cuestión de concebir las puestas en común, como momentos en los que cada alumno relata su propia estrategia y no se proponen articulaciones, ha sido interpretada históricamente desde el campo de la didáctica de la matemática en términos de *carencias* del docente. Recién al encontrar este asunto en un marco de colaboración con maestros, pudimos empezar a concebirlo como parte de la *complejidad de la enseñanza*. Esa transformación que habilita una lectura diferente de los problemas y ofrece pistas para abordarlos desde un punto de vista propositivo (y no evaluativo) es, a nuestro entender, uno de los aportes centrales del trabajo colaborativo.

La opción metodológica de compartir las interpretaciones de los investigadores con los docentes que integran el grupo colaborativo, encuentra antecedentes en Dubet (2011), quien la propone a raíz de sus propias investigaciones. Este autor subraya que el investigador no puede atribuirse el monopolio del sentido de las conversaciones que sostiene con los actores que forman parte de sus estudios; por el contrario, compartirlas para que sean cuestionadas, criticadas o reformuladas fortalece la solidez de sus producciones.

### Un documento como base para la discusión

Como acabamos de señalar, explicamos las diferentes apreciaciones que docentes e investigadores hacíamos respecto de la potencialidad de la puesta en común sobre las estrategias de los alumnos, en términos de la complejidad que supone para los maestros producir un *texto* de enseñanza a partir del cual identificar lo *común* en la diversidad de producciones que emergían en el aula. Es decir, un texto apoyado en un análisis que permitiera reconocer las propiedades matemáticas que sostienen cada una de las estrategias y el vínculo entre ellas. La posibilidad y necesidad de construirlo, en colaboración, constituyó un avance metodológico en nuestra investigación. Para desarrollar este propósito decidimos compartir con las docentes del espacio nuestros análisis de los registros de las reuniones del año anterior, cuya revisión nos había llevado a elaborar la interpretación que acabamos de comentar. A partir de esta decisión, las discusiones, ideas, procesos desarrollados en el mismo espacio colaborativo se empiezan a tomar como objeto de reflexión en las reuniones (y no solo los episodios de las clases que las docentes aportaban). Este es el salto de carácter metodológico que nos interesa subrayar.

Para compartir nuestras interpretaciones con las maestras decidimos elaborar un documento que sirviera de base para retomar los problemas discutidos. Hicimos una síntesis en términos de problemas de enseñanza debatidos en conjunto, incluimos la interpretación que hacíamos de los asuntos que estaban en debate y algunos tramos de registros de reuniones realizadas durante el primer año de trabajo<sup>4</sup>. Nos referiremos, en principio, a características de este documento en general para centrarnos luego en el desarrollo que tuvo lugar a partir de uno de sus puntos.

Pensamos que este material constituía una posibilidad de explicitar muchos de los supuestos subyacentes a nuestras intervenciones en el espacio colaborativo, así como invitar a las docentes a compartir los suyos. Seleccionamos temas, ya sea porque se ocupaban de algún núcleo que se había identificado como problemático, porque se presentaban diferentes perspectivas entre las maestras o porque queríamos explicitar las razones que nosotros atribuíamos a algunas participaciones, para así cotejarlas con las de las maestras. Trabajar sobre fragmentos de registros de reuniones, e incluir allí nuestros análisis, fue un modo de promover un juego de razones (de unas y otras integrantes del grupo) que Sensevy (2011) plantea como constitutivo de la posibilidad de una auténtica colaboración.

El documento retoma aspectos de las discusiones que estuvieron presentes en todo el recorrido del año anterior: la incertidumbre inherente a la enseñanza que las maestras reconocen a partir de una propuesta más abierta de trabajo, la necesidad de comprender las producciones de los alumnos para intervenir y hacerlos avanzar, el lugar de las estrategias personales de los alumnos y su relación con los algoritmos convencionales, los saberes docentes que subyacen a muchas de sus decisiones, la gestión de espacios colectivos de la clase. Para ofrecer una aproximación al planteo que hicimos, compartimos a continuación la presentación del documento en la que explicitamos la intención de retomar algunas cuestiones y avanzar sobre ellas:

*A partir de la lectura de las desgrabaciones de las reuniones del año pasado pudimos recoger muchísima producción que vamos a ir compartiendo con ustedes. A la vez, creemos que muchas de las cuestiones que abordamos pueden tener "otra vuelta de tuerca" que nos permita comprender más profundamente la complejidad de la enseñanza cuando la misma se centra, como es el caso de la Escuela 30, en incorporar las ideas de los chicos para hacerlas avanzar. Muchos episodios que trajeron a las reuniones constituyen un material valioso sobre el que nos parece que vale la pena volver para seguir analizando y elaborar ideas que ayudan a entender mejor el sentido de las acciones didácticas que se desarrollan en el aula.*

A lo largo del material explicitamos interpretaciones y supuestos que, desde nuestro punto de vista, subyacían a las diferentes intervenciones (tanto de maestras como de investigadores), lo cual, pensamos, profundizó las condiciones para fundamentar las diferentes posiciones. Esta mayor conceptualización también se plasma en la puesta en relación de diferentes discusiones, en su integración conceptual en términos de *saberes docentes* que soportan las decisiones o afirmaciones de las maestras. En todos los asuntos recortados tratamos de compartir con las maestras nuestros aprendizajes y alentamos a que ellas nos ofrecieran su mirada<sup>5</sup>.

El documento se encuadró, como puede notarse en su introducción pero también en nuestro discurso al presentarlo, en la intención de avanzar desde el punto de vista de la colaboración, en la construcción de un proyecto común. Nosotros proponemos nuestras interpretaciones que dan lugar a abrir interrogantes, que necesitarán trabajarse en relación con las posiciones de las docentes. Por eso, el documento se titula "Notas para elaborar un balance..."; punto de partida para una reelaboración necesaria y prevista desde su nacimiento. Por ejemplo, nos planteamos *¿sirve o no difundir los procedimientos para que los chicos avancen?, ¿en qué casos sí y en qué casos no?, ¿qué*

*otras cosas podríamos plantear en este espacio?*; en particular centrando el análisis en algunos chicos que les preocupan especialmente porque parecen no progresar en sus aprendizajes. Pensar en esos alumnos configuró, como veremos luego, una oportunidad privilegiada para producir reflexiones más generales. Como lo han señalado diversos autores (Perrin-Glorian, 1994), el análisis de esas situaciones más críticas nos permite colocar una *lupa* sobre la complejidad de la enseñanza.

Entregamos el material con una semana de anticipación para su lectura. Las reacciones fueron diversas pero todas lo recibieron con entusiasmo. Algunas docentes lo traían con muchas marcas, comentarios, reelaboraciones para compartir y desde los primeros intercambios cobraron mayor visibilidad sus saberes.

Entendemos que el trabajo con el documento abre un nuevo plano de discusión, cuyo objetivo no está orientado hacia una intervención puntual en sala de clase sino a una comprensión más abarcativa de diferentes cuestiones de enseñanza que se van identificando. La referencia ahora no es solo la clase sino también lo son las afirmaciones –y sus interrelaciones- respecto del funcionamiento de esa clase. Es decir, el nuevo dispositivo (el documento y las condiciones bajo las cuales se introduce y funciona en el espacio colaborativo) contribuye a instalar el debate sobre las prácticas de enseñanza y también sobre las ideas que se produjeron o circularon en las reuniones a propósito de esas prácticas. A partir de la introducción del documento, estos planos van a convivir, alternar, interactuar a lo largo de las discusiones, habilitando la recuperación de cuestiones pensadas con anterioridad en el momento de abordar algún asunto de las aulas.

Debemos señalar que este documento fue propuesto luego del primer año de funcionamiento del grupo (2016), con un recorrido de trabajo común al cual remitirse. Para tomar como *objeto* las ideas, parece obvio, es necesario ponerlas primero sobre la mesa con la confianza suficiente como para admitir su interpelación.

En el transcurso del año 2017, el debate sobre el lugar del docente en la gestión de espacios colectivos en la clase, inaugurado a través del trabajo con el documento se retoma una y otra vez. Las maestras enuncian el problema en sus propios términos y a través de una pregunta que se hacen: *¿cuáles son nuestros aportes frente a lo que los niños proponen?* Presentamos a continuación y, a modo de ejemplo, uno de esos intercambios organizados alrededor de esta pregunta.

### **Las explicaciones del docente a raíz de los aportes de los alumnos: elaboraciones en el espacio colaborativo**

Nuestra propuesta de analizar conjuntamente la posibilidad de construir explicaciones del docente, para la clase que retomaran diferentes procedimientos de los alumnos a raíz de algún problema aritmético para establecer relaciones entre ellos, dio lugar en diferentes momentos, a elaboraciones específicas. El propósito -ya lo enunciamos- fue pensar cómo integrar desde una perspectiva más general, las diferentes producciones personales de los niños.

Presentamos a continuación un ejemplo, en este caso, a partir de un problema planteado por la maestra de segundo grado. Si bien el análisis de las estrategias de los niños era una práctica instalada desde el inicio del funcionamiento del grupo, ahora se realiza de cara al objetivo de establecer relaciones entre los procedimientos, como vía para pensar en posibles generalizaciones en la clase. Esto posibilitó establecer relaciones explícitas entre la resta, el conteo descendente y la suma. Veamos.

El enunciado trabajado era el siguiente:

*En un estante de la biblioteca tienen los libros de cuentos y en el otro los libros de leyendas. Tienen 58 libros de cuentos y 39 de leyendas. ¿Cuántos libros menos hay en el estante de libros de leyendas que en el de cuentos?*

La relación de comparación implicada en este problema ya había sido objeto de análisis en el grupo y se había reconocido la complejidad que tiene para los alumnos de los primeros grados<sup>6</sup>.

En el espacio colaborativo se comparten diferentes procedimientos empleados por los alumnos, todos ellos apelando a estrategias de conteo ascendente o descendente, de a uno o de a 10, este último usando como soporte billetes. Junto con esta descripción, la maestra comenta que su intención era vincular las acciones que los niños realizaban para resolver (dibujar, tachar, contar recorriendo la serie, etc.) con cálculos ligados a esas acciones, en particular 58 – 39. Relata también que les había preguntado explícitamente a los niños por esa relación y que incluso estableció relaciones entre contar hacia atrás con restar y contar hacia adelante con sumar.

Se inicia entonces un análisis en el grupo en el cual se propone fundamentar esa vinculación entre el conteo hacia atrás y la resta:

M<sub>1</sub><sup>7</sup>: *Y el que va para atrás contando uno en uno, ¿qué cuenta te hace? ¿Qué cálculo te escribe?*

D: *Cuenta desde 58...va contando cuántos números...*

M<sub>2</sub>: *Claro.*

M<sub>1</sub>: *No, eso lo entiendo... ¿No va registrando lo que va haciendo?*

D: *Después si uno le pregunta...o por ejemplo...lo hicieron, cuatro o cinco procedimientos los pusieron en el pizarrón, al final les preguntamos cómo podíamos poner eso con números, qué hacían, si agregaban o sacaban. "Cuando cuento para atrás, ¿le sacó al número o le agrego al número? Entonces ahí empiezan "no, le saco", "¿qué le saco?". Entonces ahí empezamos lo de poner 58-39: ¿qué le sacaban?, ¿cuánto contaban para atrás? Contaban los 39...*

M<sub>1</sub>: *Nadie dice...por ejemplo...a nadie se le ocurre 58 menos uno, 57 menos uno... Porque, en realidad, si lo tuvieran que plasmar en una cuenta están haciendo eso... Menos uno, menos uno, menos uno...*

M<sub>2</sub>: *Ellos se paran en el 58 y saben que tienen que sacarle 39. Entonces 1, 2, 3...hasta...*

I: *M<sub>1</sub> nos está trayendo algo, o sea, yo cuento para atrás y eso lo plasmo en el cálculo 58-39... Adriana le está metiendo como un escalón que es explicar, explicitar con ellos...*

M<sub>1</sub>: *Claro, por qué hacen eso...*

M<sub>2</sub>: *Ellos sabían que le tenían que sacar 39...no le sacan uno o diez*

M<sub>1</sub>: *Pero el saber, a veces, caemos en esto que decimos, quizás el chico sabe que tiene que acomodar los números de tal manera y a este le saca este, a este...pero no siempre se entiende de dónde viene eso que sabe que le sacó 39. Por eso pensaba, y más cuando explicaba que ella lo asocia a un cálculo, si lo asocia a un cálculo, digo, el cálculo que se asocia es el menos uno, porque lo que hace es... ¡Porque de ahí sale 39, no sale de otro lado!*

En la relación entre contar hacia atrás y el cálculo de la resta, M<sub>1</sub> propone un puente que consiste en ligar el contar hacia atrás con ir restando uno cada vez *–menos uno, menos uno, menos uno...–*, en este caso 39 veces. En ese movimiento, también está comunicando que el cálculo que refiere a esa acción no es único. Es decir, ante la vinculación entre el conteo descendente y la resta que ya se había establecido en el grupo, M<sub>1</sub> plantea un análisis que avanza más allá en la construcción de una fundamentación para ese lazo: contar hacia atrás es ir restando reiteradamente uno, iterar 39 veces una resta de 1 equivale a restar 39. Lo propone a modo de una explicación que se puede brindar a la clase, a modo de un texto docente para aportar a una primera relación que ya se había construido en ese grupo. La maestra aclara el sentido de la explicación: no lo proponía para que los niños comprendan que lo que están haciendo es una resta sino para que entiendan el porqué de esa vinculación entre conteo hacia atrás y resta. La maestra hace explícito que ella busca evitar mecanizaciones de cálculos desprovistas de comprensión.

En el siguiente fragmento de la misma reunión, a partir de un procedimiento apoyado en el uso de billetes y monedas como recursos para resolver, tiene lugar un análisis que hace emerger nuevas relaciones entre los cálculos, que siguen engrosando la construcción de argumentos explicativos para aportar a la clase:

M<sub>2</sub>: *Pero, mirá [muestra una producción], otros hicieron billetes. Hicieron los 39 en billetes y le agregó 10, 49... Ves que ahí ya van sumando de a 10. O sea, cada uno tiene...se apropia de algo...*

M<sub>3</sub>: *Claro, hizo como el complemento.*

D: *Sí. Algunos hicieron el agregar y otros la reversibilidad de la cuenta. Pasa que para segundo [grado] era más complicado. Después en una puesta en común, si yo puedo hacer 58-39=19, si al 39 le agrego 19...*

M<sub>2</sub>: *Sí, se complicaba eso...*

D: *Estaba bueno pensar esa reversibilidad ahí en la suma y en la resta. Pero había que pensar alguna intervención y alguna forma como para poder hacerlo...*

M<sub>2</sub>: *10 más son 49 y empezó 50, 51, 52...*

La directora propone la posibilidad de vincular esa suma con la resta  $58 - 39 = 19$  reconociéndolas como operaciones inversas. Lo presenta como un avance posible, a través de una explicación de la docente que vincule los procedimientos que operaban en una dirección (los que sacaban 39 a 58) y en la otra (los que buscaban cuánto agregar a 39 para alcanzar 58). Al mismo tiempo, señala sus reparos –y la docente lo convalida– por la complejidad que revestiría esta relación para los alumnos en ese momento. Sin embargo, lo abre como posibilidad interesante a retomar.

*D: Esa es una regularidad importante. Tener esa reversibilidad. Saber que si le agrego o saco ese complemento. Si surge en un grado que pueden hacerlo de las dos formas y de las dos formas entiendan. Planificarlo para que todo el mundo lo entienda [...] Era algo muy rico que pudieran resolver y plasmar. En la puesta en común intervinimos para que pudieran relacionar. Cuando me di cuenta de que estaba buenísimo trabajarlo dije lo dejamos acá porque tenía miedo de embarullar.*

Nuevamente nos ubica en el plano de una explicación que podría introducir la docente dirigida a la fundamentación de las operaciones, trascendiendo el análisis de un procedimiento en particular. Se trata de ubicarse en un plano que vincula la resta como operación inversa de la suma que queda planteada cuando realizan la búsqueda del complemento. A su vez, pone de relieve la existencia y necesidad de explicitar y analizar los criterios que se utilizan para introducir o posponer una explicación, asunto que también se comienza a tematizar en el espacio colaborativo. Es decir, se abre el abanico de posibles aportes docentes para que toda la clase pueda comprender e integrar esos procedimientos bajo relaciones más generales que los engloban y, al mismo tiempo, se discuten criterios que llevarían o no a actualizar esos aportes frente a un grupo particular en un determinado momento.

En la reunión siguiente, a propósito de la síntesis de la reunión previa, la maestra que había elaborado la explicación acerca de la relación entre la resta y el conteo descendente, advierte que hace algo similar al relacionar la división con la resta:

*M<sub>2</sub>: A mí me pasaba un poco esto, cuando en algún momento trabajaba lo que era la división por resta sucesiva, ¿no? Entonces antes de llegar a cómo era este procedimiento de la resta sucesiva, proponía esta situación de repartir cartas o lo que fuera y cómo hacíamos para registrar esto que yo estaba haciendo. Yo tenía 50 cartas y estaba repartiendo entre los que jugábamos y a vos te daba 5, a él 5. ¿Cómo anoto eso? Si lo tengo que anotar de alguna manera, no para presentar una resta sucesiva, sino cómo llegamos a la resta sucesiva. Me parece que es un poco eso, que el procedimiento hay que completarlo, que hay que incorporarlo... [...] Vincularlas con...quizás hasta operaciones sistemáticas, digo, ¿no? pero operaciones matemáticas que tienen que ver con alguna acción...*

En este pasaje, la docente reflexiona sobre su modo de producir explicaciones y sobre el sentido que éstas tienen para los alumnos. Interpreta que ambas explicaciones, la relación entre, por un lado, la resta de un número y la iteración de restar 1 la cantidad de veces indicada por ese número y, por otro, la relación entre una división y la iteración de la resta del divisor o de cocientes parciales guardan algo en común. Son explicaciones que *desarman* cálculos para hacer visibles el material y la trama con los cuales se tejen. Ambas explicaciones se basan en lo que los niños hicieron y conocen de antes como fundamento para las nuevas operaciones: el conteo en la construcción de razones del funcionamiento de una operación aditiva, las operaciones aditivas en la construcción de razones del funcionamiento de una operación multiplicativa.

Esta maestra va asumiendo, en las interacciones posibilitadas por el espacio colaborativo, una posición que alcanza planos más generales cada vez. Como señalamos, al construir una explicación que vincula diferentes procedimientos, se ubica en una posición que no se ocupa de cada estrategia en particular sino de una construcción nueva: lo común en esa diversidad de resoluciones. Ahora, al relacionar sus explicaciones, ella se ubica en una posición aún más general, desde un *meta* análisis que toma como objeto ese plano anterior: el objeto no son los procedimientos ni la relación entre ellos, sino la relación entre las relaciones. Está abstrayendo el mecanismo mediante el cual, sin ser consciente de ello hasta el momento, había producido ambas explicaciones: buscando desentrañar las operaciones más elementales contenidas en cada una. No está pensando solamente en textos de enseñanza en concreto sino en los modos en que los produce. El movimiento de convertir en objetos de reflexión a las mismas ideas que se van elaborando en el espacio colaborativo posibilitó esta toma de conciencia.

## Conclusiones

El proceso de construcción de la colaboración con docentes es uno de los focos de nuestro estudio. En ese contexto, decidimos compartir con las maestras nuestras propias interpretaciones acerca de las razones que subyacían a algunas de las posiciones sostenidas en las reuniones del grupo de trabajo. Lo hicimos a través de un documento en el que incluimos nuestra propia perspectiva de los problemas de enseñanza tratados, explicitamos diferentes puntos de vista y transcribimos, como apoyo a nuestras consideraciones, fragmentos de los registros de los encuentros. Esta opción abrió la posibilidad de objetivar los análisis, de profundizar, revisar o matizar las reflexiones realizadas y resignificarlas a la luz de nuevos interrogantes. Resultó una manera de acercar a las maestras a procesos de tipo investigativo y de enriquecer -pensamos- sus posibilidades de producción de conocimiento sobre las prácticas de enseñanza.

El análisis presentado constituye un caso en el que pudimos tomar contacto con un modo posible de entramar los análisis didácticos de los investigadores, centrados en la problematización de la matemática como asunto de enseñanza, con las cuestiones que las maestras se plantean cuando analizan sus prácticas, generalmente centradas en el tipo de interacciones en sala de clase. Identificamos en este entramado dos componentes centrales acerca de los cuales es necesario seguir explorando: por un lado la necesidad de elaboraciones específicas por parte de los maestros para poder cumplir la función de inscribir/integrar las producciones de los alumnos en ideas más generales ligadas a los objetos de enseñanza y, por otro, la necesidad de resignificar/transformar los conocimientos didácticos para que, preservando su carácter hipotético, se considere cada vez en qué sentidos aportan al análisis del problema que se trata en el espacio colaborativo.

La función del docente, como conductor de un proceso de transformación de ideas personales y contextualizadas que se juegan en las interacciones del aula a raíz de las situaciones en las que se involucra a los alumnos, en otras más generales y culturalmente reconocidas, es señalada teóricamente en la teoría de situaciones didácticas a través del concepto de institucionalización. Este concepto adquiere a través de este estudio mayor especificidad en la medida en que demarca el espacio de elaboración específico que queda a cargo de los docentes, cada vez. Se trata de analizar las relaciones implicadas en diferentes estrategias relevadas en la clase y sobre todo de encontrar un proceso de transformaciones que permita pasar (o no) de unas a otras. El trabajo colaborativo puede ser un ámbito de realización para esta construcción.

La pregunta por el grado de generalización que admiten las producciones del espacio colaborativo es constitutiva de nuestro marco. En consonancia con los planteos teóricos de la aproximación colaborativa, entendemos que las prácticas de enseñanza no pueden concebirse como un espacio en el que conocimientos universales y generalizables se *aplican* a un contexto particular. Sin embargo, la experiencia de analizar los episodios de las clases y construir como consecuencia fundamentos para la acción didáctica, da lugar a la elaboración de criterios que sí pueden ser considerados como marco de referencia para decisiones futuras. Esa es la generalización que un trabajo como el presentado puede ofrecer: la existencia de un caso como base de fundamentación para un nuevo caso. El trabajo de reelaboración es ineludible. Y ahí se halla el reaseguro para preservar la vitalidad del trabajo de enseñar.

## Notas

1. El trabajo de campo se desarrolló en tres escuelas del conurbano bonaerense. Su realización cuenta con la autorización de los inspectores regionales y areales. Las reuniones de trabajo transcurren quincenalmente en las escuelas en las que se desempeñan los maestros, con la presencia de integrantes del equipo directivo. Estas condiciones contribuyen a otorgar un carácter institucional a los espacios colaborativos, aun cuando fueron creados por iniciativa de nuestro equipo para promover su desarrollo y estudiar su producción.
2. Se trata de la Escuela 30 de Longchamps Almirante Brown, Provincia de Buenos Aires. Su directora tiene una decisiva orientación hacia el trabajo pedagógico y es reconocida por el conjunto de las maestras como una referente didáctica a quien consultan permanentemente. El grupo de maestras que participan del espacio muestran una predisposición a discutir sobre la enseñanza y una familiaridad con los intercambios entre colegas que antecede a la creación del espacio. De nuestro equipo asistían a las reuniones dos investigadoras.
3. Podemos reconocer situaciones de la clase en que las docentes sí logran intervenir desde un lugar propio, diferenciado del de los alumnos, aportando a la tarea de estos últimos, por ejemplo cuando algunos alumnos no comprenden un enunciado o no saben cómo iniciar una resolución o cuando cometen errores.
4. Trabajo colaborativo entre los docentes de la Escuela 30 de Longchamps y el Equipo de Matemática de Educación Primaria de la Unipe. Notas para un balance de los encuentros del año 2016.
5. De hecho, hubo problemas que se habían planteado el primer año de trabajo y que, en el momento en que presentamos el documento, las docentes desestimaron como tales porque consideraban que ya disponían de suficientes recursos para abordarlos.
6. Estos problemas en los cuales se trata de comparar dos cantidades o medidas para determinar su diferencia presentan una mayor complejidad para los niños que otros problemas de sumas o restas en los cuales tienen que reunir cantidades o modificar una cantidad inicial y averiguar la cantidad resultante de esa transformación. En estos últimos casos, parecería que el niño puede reconstruir más "directamente" esa transformación en términos de operación aditiva. (Vergnaud, 1986).
7. M (maestra), D (directora), I (investigadora).

## Referencias

- Altet, M. (2005). La competencia del maestro profesional o la importancia de saber analizar las prácticas. En L. Paquay, M. Altet, E. Charlier, & P. Perrenoud, *La formación profesional del maestro. Estrategias y competencias* (págs. 33-48). México: Fondo Cultura Económica.
- Bednarz, N. (2004). *Collaborative research and professional development of teachers in mathematics. ICME 10.* (U. o. Monreal, Ed.) Montreal, , Canada.
- Bednarz, N. (2013). Regarder ensemble autrement: ancrage et développement des recherches collaboratives en éducation au Québec. En N. Bednarz, *Recherche collaborative et pratique enseignante. Regarder ensemble autrement* (págs. 13-29). Paris: L'Harmattan.
- Bednarz, N., & Proulx, J. (2010). Développement professionnelle des enseignants en mathématiques. En B. De Lièvre, A. Braun, V. Carelle, & W. Lahaye, *Éducation et formation. Travail en communautés, collaboratin et partenariats pour le développement professionnelle des enseignants, e-293* (págs. 21-36). Bélgica: Université de Mons.
- Brousseau, G. (1986). Fondements et méthodes de la didactique des mathématiques. *Recherches en didactique des mathématiques*, 33-115.
- Desgagné, S., Bednarz, N., Lebuis, P., Poirier, L., & Couture, C. (2001). L'approche collaborative de recherche en éducation : un rapport nouveau à établir entre. *Revue des sciences de l'éducation*, 27(1), 33-64. Obtenido de <http://id.erudit.org/iderudit/000305ar>
- Dubet, F. (2011). *La experiencia sociológica*. Barcelona: Gedisa.
- Perrin-Glorian, M.-J. (1994). Contraintes de fonctionnement des nseignants au collège: ce que nous apprend l'étude de "classes faibles». *Petit X*, 35-40.
- Proulx, J. (2013). Réflexions épistémologiques sur la recherche collaborative en didactique: possibilités et excès. En N. Bednarz, *Recherche collaborative t pratique enseignante. Regarder ensemble autrement* (págs. 327-349). Paris: L'Harmattan.
- 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.* (págs. 15-32). Grenoble: La Pensée Sauvage.
- Sadovsky, P. I. (Diciembre de 2016). Tenstiones y desafíos en la construcción de un trabajo colaborativo entre docentes e investigadores en didáctica de la matemática. (A. C. Avila Storer, Ed.) *Educación Matemática*, 28(3), 9-29.
- Sadovsky, Patricia (dir.); Becerril, María Mónica; García, Patricia; Itzcovich, Horacio; Quaranta, María Emilia. (2015-2017). *TRABAJO COLABORATIVO ENTRE INVESTIGADORES Y DOCENTES: PRODUCCIÓN MATEMÁTICO-DIDÁCTICA Y CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO*. Buenos Aires: Universidad Pedagógica Nacional. UNIPE.
- Sensevy, G. (2011). *Le sens du savoir. Éléments pour une théorie de l'action conjointe en didactique*. Bruselas: De Boeck.
- Sensevy, G., & Mercier, A. (2007). *Agir ensemble: l'action didactique conjointe du professeur et des élèves*. Rennes: PUR.