

CONTRIBUCIONES DE LA EDUCACIÓN MATEMÁTICA DE LAS FAMILIAS A LA FORMACIÓN DEL PROFESORADO

Javier Díez-Palomar, Silvia Molina Roldán

Universidad Autónoma de Barcelona

RESUMEN

En esta comunicación se presentan los resultados de un proyecto de investigación financiado por la Agencia de Gestión de Ayudas Universitarias y de Investigación (AGAUR) sobre la comunicación entre las familias y las escuelas. El objetivo es conocer cuáles han sido los resultados más relevantes de la investigación, a fin de tener orientaciones que puedan servir para establecer puentes de diálogo entre escuelas y familias, a fin de que los niños y las niñas acaben mejorando su rendimiento en matemáticas. Primero se hace una breve contextualización de la investigación. Luego, se presenta el estudio y la metodología utilizada. A continuación se discuten parte de los resultados obtenidos. Se concluye con unas breves aportaciones del trabajo con las familias a la formación del profesorado de matemáticas.

ABSTRACT

This paper presents the results of a research project funded by the Agency to Manage University Grants and Research (AGAUR), about the communication between families and schools. The objective is to know what has been the more relevant contributions of this research, to build bridges of dialogue between schools and families, in order to improve children' performances in mathematics. First we introduce briefly the context of the study. Then, we present the study and the methodology. After that, we discuss part of the results obtained. We end with some contributions to teacher training in mathematics, drawing on our work with the families.

Díez-Palomar J., Molina Roldán S. (2009). Contribuciones de la educación matemática de las familias a la formación del profesorado. En M.J. González, M.T. González & J. Murillo (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XIII* (pp. 211-225). Santander: SEIEM.

LA EDUCACIÓN MATEMÁTICA DE LAS FAMILIAS

La investigación previa internacional en este ámbito señala que es necesario buscar formas de vincular el trabajo que se realiza desde las escuelas, con las familias y la comunidad. El triángulo interactivo que habitualmente se utiliza desde enfoques constructivistas para entender las prácticas educativas (profesor/a – alumno/a – contenidos) resulta insuficiente para comprender la complejidad que encontramos en la enseñanza actualmente (Aubert, Flecha, García, Flecha, Racionero, 2008). Los y las estudiantes interactúan no sólo con sus profesores, en el aula, sino que también lo hacen con sus familias en el hogar, con sus grupos de iguales en el barrio, y, con los medios de comunicación, y especialmente con Internet, que es un espacio de socialización y aprendizaje privilegiado.

Dentro de toda esa complejidad, en nuestro estudio centramos el punto de mira en la conexión entre la familia y la escuela. En Cataluña hay un número limitado de experiencias de este tipo. Comunidades de Aprendizaje (Elboj, Puigdellívol, Soler, Valls, 2004) es un ejemplo de ello. También existen algunas escuelas privadas donde se realizan “Noches de matemáticas”, o actividades extraescolares dirigidas a los niños/as (y las familias) como talleres de lectura o trabajo de matemáticas organizados por bibliotecas municipales, museos de ciencia, etc. Pero lo que no existe es un programa estandarizado para todas las escuelas. Se trata siempre de iniciativas puntuales.

Las familias son “recursos intelectuales” (Civil, & Bernier, 2006). Según el modelo de “participación de las familias” (*parent involvement*) discutido por estas dos investigadoras, la familia se hace eco de los aprendizajes académicos de la escuela, y sitúa en un contexto no formal (no escolar) dichos aprendizajes. Con preguntas tales como “¿qué has hecho hoy en el colegio?”, prácticas tales como el ayudar a los hijos a hacer los deberes, actitudes como el no dejar que los niños/as dejen de realizar sus tareas escolares, etc., las madres y los padres se involucran también de manera activa en la educación de sus hijos/as, y en concreto en el aprendizaje de las matemáticas.

Sin embargo madres y padres de todo el mundo expresan sus dificultades para desempeñar este rol al tratar de ayudar a sus hijos/as con las matemáticas. Su propia formación previa, los conocimientos de matemáticas (o la falta de los mismos), sus percepciones y expectativas de cómo se tienen que enseñar las matemáticas, etc., hacen que a menudo se creen situaciones de tensión (Abreu, Cline, & Shamsi, 2002).

Por otro lado, la matemática, como objeto de enseñanza, también ha dado grandes cambios en las últimas décadas a raíz de las reformas que han hecho repensar el cómo enseñar la matemática. Durante los años sesenta del siglo XX se experimentó una gran transformación de la enseñanza de la matemática (Dienes, 1970), que acabó con una gran catástrofe (Kline, 1976). Aquella derrota de la “matemática moderna” en realidad fue muy positiva porque fue el origen de una “revolución” por lo que se refiere a cómo pensar y llevar a cabo la enseñanza de las matemáticas. Se puso de manifiesto que en matemáticas es necesario “caminar a hombros de gigantes” (tal como decía Newton). El avance de las teorías constructivistas durante los años ochenta y noventa en el ámbito de la educación (Piaget, 1952; Ausubel, Novak, & Hanesian, 1983) caló también entre las formas de enseñar matemáticas, que comenzaron a introducir aspectos como “situaciones didácticas”, “actividades de contexto”, “investigaciones”, etc. que transformaron la manera de enseñar las matemáticas. Los maestros y las maestras pasaron de poner el énfasis en el contenido (preocupación por la corrección de los resultados), al proceso (valoración de los procedimientos). En el año 2000 el *National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM) publicó sus conocidos principios y

estándares para la educación matemática, que hoy se utilizan prácticamente en todo el mundo como referentes de los currículos de matemáticas que utilizamos en nuestras escuelas. Además, la pluralidad de enfoques que han ido surgiendo en los últimos años (matemática realista, etnomatemática, matemática crítica, trabajo por proyectos, *social justice*, etc.) lo que han hecho es que la manera en cómo los maestros y las maestras actuales enseñan las matemáticas en las escuelas sea en cierta forma diferente a cómo se enseñaba años atrás, cuando las madres y los padres de los actuales estudiantes iban a su vez a la escuela. Desde el punto de vista de la educación matemática de las familias, que es el ámbito del estudio que se presenta aquí, la pluralidad se convierte en confusión, porque las diferencias no se pueden asociar muchas veces con la experiencia previa. Remillard y Jackson (2006) analizan claramente el impacto que ha tenido la matemática de la reforma sobre las maneras que tienen los padres y las madres de implicarse en la educación matemática de sus hijos/as. Siguiendo las aportaciones de Peressini (1998), centradas en las percepciones de las familias sobre la reforma de la enseñanza de las matemáticas, Remillard y Jackson (2006) examinan cómo las diferencias que aparecen en la enseñanza de la matemática se convierten en barreras que dificultan la participación de la familia, y potencian que las madres y los padres sientan que no son capaces (no saben lo suficiente) como para poder ayudar a sus hijos/as (o simplemente, que lo que saben no es válido y, por tanto, no les sirve para ello).

Por otro lado, la procedencia de la familia también es un criterio relevante por lo que se refiere a la conexión que pueda (o no) existir con la escuela. Abreu, Cline, & Shamsi (2002) explican el caso de una chica de Pakistán, en el Reino Unido, con problemas de adaptación por el hecho de tener una cultura diferente, pero, sobre todo, por haber tenido diferentes experiencias en la escuela. La chica estaba acostumbrada a utilizar una serie de procedimientos y de técnicas de cálculo diferentes a los que se utilizan en las escuelas inglesas, para resolver las diferentes actividades matemáticas. El resultado de eso fue que esa chica sintió un vacío de comunicación con su maestra, y con el resto de sus compañeros/as. Episodios como éste también se reproducen en otras partes del mundo. Gorgorió, Prat y Santesteban (2006) relatan el caso de una madre venezolana, en una escuela catalana, que después de haberse peleado con los deberes de matemáticas de su hija, y después de que el maestro le dijera a su hija que la forma como había realizado las restas que traía hechas desde casa estaba mal, fue a la escuela a hablar con el maestro, y su pregunta directa fue: “¿es que en Venezuela nos están enseñando a restar mal?”.

METODOLOGÍA DEL ESTUDIO

Los datos que se discuten en esta comunicación pertenecen a un estudio de caso (Stake, 1995) realizado en dos centros educativos, un centro de educación primaria (CEIP Las Flores) y un instituto de educación secundaria (IES Las Manzanas)¹. La investigación es un estudio de carácter cualitativo. Tal y como dicen Latorre, del Rincón y Arnal (1996), en este tipo de investigaciones el/a investigador/a “intenta penetrar en el interior de las personas y entenderlas *desde dentro*, realizando una especie de inmersión en la situación y el fenómeno estudiado” (Latorre, del Rincón y Arnal, 1996, p. 199, parafraseando a Marshall, y Rossman, 1989). Partiendo de este enfoque, el estudio que presentamos aquí se enmarca dentro de un paradigma comunicativo crítico (Gómez,

¹ Todos los nombres propios utilizados en esta comunicación (tanto de centros como de personas) son pseudónimos, para proteger el anonimato de las personas que participaron en el estudio.

Latorre, Sánchez, Flecha, 2006). Este paradigma afirma que la realidad social se define como comunicativa, es decir, como una construcción humana cuyos significados son construidos a través de la interacción entre las personas (Gómez, Latorre, Sánchez, Flecha, 2006, p. 35). Los enunciados científicos son resultado del diálogo que se produce entre las personas participantes (o involucradas) en el fenómeno que se está estudiando (ver tabla adjunta).

Concepciones				
Dimensiones	Objectivista	Constructivista	Socio Crítica	Comunicativa Crítica
Orientación social	Describir y explicar los hechos sociales	Comprender e interpretar la realidad social	Transformar las estructuras sociales a través de la praxis	Transformar los contextos sociales a través de la acción comunicativa
Sujeto investigado	Es objeto de la investigación.	Es sujeto de la investigación. Los significados son construidos por el sujeto	Es participante en la investigación. Los significados están mediados por los valores y la ideología	Es participante en planos de igualdad. Los significados dependen de las interacciones
Sujeto investigador	Centrado en el método de investigación, es decir, en los conocimientos y las habilidades metodológicas	Centrado en el fenómeno de estudio, facilitando que los sujetos expresen sus interpretaciones de la realidad	Centrado en la participación del sujeto para transformar la realidad social	Centrado en el diálogo igualitario y en la transformación de los contextos
Técnicas de recogida de la información	Cuantitativas (instrumentos)	Cualitativas (estrategias)	Cuantitativas y cualitativas	Cuantitativas y cualitativas con orientación comunicativa
Técnicas de análisis de la información	Análisis cuantitativo: estadística descriptiva e inferencial	Análisis cualitativo: análisis de contenido	Análisis cuantitativo y análisis cualitativo	Análisis con orientación comunicativa crítica

Tabla 1: Elementos de la investigación comunicativo crítica. Adaptado de Gómez, Latorre, Sánchez & Flecha (2006, p. 36).

En este estudio usamos la metodología comunicativa crítica porque partimos de una concepción epistemológica de la realidad social y educativa dialógica (Flecha, 2000; Gómez, Latorre, Sánchez, Flecha, 2006). La realidad (nuestro objeto de estudio) es resultado de una construcción social en la que han participado muchas personas a lo largo de la historia. Tal y como los autores socio-críticos de corte marxista y neomarxista afirman, la realidad es histórica, en el sentido que es resultado de un proceso histórico de interacciones entre unas personas que se han impuesto sobre otras, en base a unas determinadas relaciones de poder. Esto es lo que desde la Sociología y otras ciencias sociales se denomina proceso de institucionalización (en términos de Weber). La escuela (la institución educativa) es resultado de este tipo de procesos. Y en

el centro de ellos se encuentra la interacción entre las personas. Tal y como analiza Habermas (1987) en *La Teoría de la Acción Comunicativa*, para estudiar y comprender el proceso de creación de realidad que resulta de las interacciones de las personas, es necesario que estudiemos precisamente esas interacciones. Para ello él propone analizar el diálogo en base a un modelo comunicativo en el que distingue entre las acciones con arreglo a la racionalidad instrumental, y las acciones que se producen con arreglo a la racionalidad comunicativa. El mundo en el que vivimos (y la educación no es ajeno a ello) es resultado de este tipo de diálogos (epistemológicamente hablando). Por eso usamos este tipo de metodología en nuestro análisis.

Por otro lado, igual que afirman otras aproximaciones metodológicas como la “investigación-acción”, somos conscientes que nuestra actuación provoca cambios. Y de hecho, la orientación que tomamos al usar la metodología comunicativo crítica es encontrar qué elementos dificultan que todas las personas accedan a las mismas oportunidades (en este caso de enseñanza de la matemática), para lograr transformarlas. Éste es uno de los objetivos que subyacen a la justificación de investigar cómo encontrar puntos de conexión entre las familias y los centros educativos en el caso de la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Por eso, desde el punto de vista social, la metodología comunicativa crítica nos ofrece también un marco coherente con esa intencionalidad.

Nosotros, como sujetos investigadores, tomamos el diálogo como indicador disponible al que podemos acceder, para encontrar cuáles son las explicaciones de lo que ocurre entre las familias y los centros educativos en la enseñanza de las matemáticas. Al coincidir con Habermas (1987), Flecha (2000), Gómez, Latorre, Sánchez, Flecha (2006), y otros, que la realidad social y educativa es producto de una construcción social en la que todas las personas participan desde su particular posición de poder, para ser coherentes con ese “proceso de construcción de la realidad” nos vemos obligados a considerar todas las voces que participan en el hecho de enseñar / aprender matemáticas de los niños y niñas. Eso quiere decir que necesitamos incluir las voces tanto del profesorado, como de las familias, consideradas como “sujetos capaces de habla y acción” (en términos de Habermas), no sólo como “objetos de investigación”. Esta consideración, de orden epistemológico, nos sirve para superar el desnivel que habitualmente se suele dar entre persona que investiga y persona investigada (y que está en el núcleo del debate entre objetivismo / subjetivismo de la investigación en ciencias sociales y educativas). En la tabla adjunta tratamos de señalar los elementos más relevantes y sintéticos de esta aproximación metodológica.

Por supuesto, una orientación comunicativa crítica también implica el uso de técnicas (tanto de recogida de datos, como de análisis) que sean coherentes con estos elementos que venimos exponiendo. Por ese motivo por un lado se ha escogido un estudio de caso, y por otro se han usado técnicas de recogida de casos de corte cualitativo (para incluir las voces de todos los actores involucrados). El análisis también ha sido conjunto, en base a los criterios de la organización comunicativa de la investigación comunicativa crítica.²

En el estudio han participado un total de 25 familias diferentes, de diversos contextos y países de procedencia (familias catalanas, familias procedentes de la República Checa, de Rumanía, de Ecuador, de Colombia, de Armenia, de Marruecos).

² Para más detalle sobre los postulados metodológicos de esta metodología consultar Gómez, Latorre, Sánchez, y Flecha (2006). Un resumen puede ser encontrado en <http://www.pcb.ub.es/crea/metodologia.htm>.

En ambos centros participantes en el estudio se llevaron a cabo talleres de matemáticas dirigidos a las familias. Durante el año que ha durado el trabajo de campo se han realizado 5 talleres, de seis sesiones cada uno. Los datos se han recogido utilizando tanto grabaciones de aula, como entrevistas en profundidad y grupos de discusión. Para analizarlos se han utilizado técnicas cualitativas de análisis, con el soporte *TAMS Analyzer*, un software libre desarrollado por Matthew Weinstein (2006) para el trabajo específicamente cualitativo. Aplicando el procedimiento de saturación (propia de la *Grounded Theory*), el análisis que se ha realizado es de orientación claramente comunicativo crítica: todas las categorías (e interpretaciones) discutidas a continuación, en esta comunicación, han sido debatidas y acordadas con las personas participantes en el estudio. Pasamos a exponerlas.

RELATO DE LA EXPERIENCIA

Los talleres de matemáticas se vienen realizando desde otoño de 2008, de manera ininterrumpida, en ambos centros. Se han realizado un total de 5 talleres. La metodología de funcionamiento siempre ha sido la misma. En un primer momento, se realiza una reunión con las directoras de ambos centros (respectivamente). En estas reuniones se presenta el objetivo del proyecto, la idea de hacer los talleres, y se indaga si resulta de interés para el centro la organización de una actividad de este tipo, y si hay interés. En nuestro caso, en ambos casos se mostró un interés explícito por llevar a cabo una iniciativa de este tipo, con la idea de acercar las familias al centro a través de la matemática.

A fin de establecer esa conexión entre las familias y las escuelas, el procedimiento que llevamos a cabo en el marco del proyecto fue establecer una primera reunión con el claustro de profesorado del centro (con todos los maestros/as en el caso de la escuela, y con el profesorado de matemáticas en el caso del instituto) para hablar sobre el currículum de matemáticas, cómo lo aplican en el centro (secuenciación), y cuál era la programación en términos de contenidos, por los diferentes cursos. Por otro lado, también se preguntó por cuáles eran los principales problemas y dificultades de los estudiantes a juicio del profesorado, en matemáticas.

Después de estas reuniones, se realizó el mismo tipo de consultas con las familias. En cada edición de los talleres, después de hablar con el claustro, se convoca a las familias a una reunión en la que primero se expone lo que han dicho los maestros/profesores, y luego se indaga también cuáles son las dificultades que los niños y las niñas tienen con las matemáticas, a juicio de sus familias (en qué les tienen que ayudar más, o qué tipo de actividades son las que les presentan cuando les piden ayuda, etc.). Por otro lado, también se les pregunta por su propia experiencia con las matemáticas, y se buscan puntos de acuerdo para establecer los temas y los contenidos que formarán parte de los talleres de matemáticas, para conseguir que nuestra intervención sea más efectiva.

El resultado de todo esto han sido las seis sesiones que han tenido cada una de las 5 ediciones de los talleres. Todos los contenidos han sido consensuados, con todas las partes implicadas, incluyendo todas las voces. Las estrategias de resolución se han consultado también, tanto al profesorado (para saber cómo hacen la docencia, y qué métodos usan y, por tanto, piden en sus clases), como a las familias. En este último caso, en cada sesión siempre primero se presentaba el tema concreto (ecuaciones, fracciones, geometría, vectores, etc.), luego se facilitaban una serie de actividades, para

que cada cuál las resolviera “a su manera”, y finalmente, en la pizarra, y con la participación de todo el mundo, se iban comentando todas las diferentes maneras de resolver las diferentes actividades, y luego se explicaban también las estrategias o las formas de resolución usadas por el profesorado de la escuela (en caso de diferir de la manera en que proceden las familias). Hasta que no quedaba todo claro, no se pasaba a un tema nuevo. Además, y como anotación, en todas las sesiones también se daba material extra a las familias para que pudieran trabajar más en casa, con sus hijos/as, puesto que la orientación de los talleres siempre fue como recursos e apoyo a las familias.

Finalmente, también es relevante señalar que en los talleres hubo madres que llevaron tanto los libros de texto de matemáticas de sus hijos, como la libreta y alguno de los exámenes, para preguntar sobre las actividades, y entenderlas. En concreto, en el caso de los libros, las dudas por lo general se centraban en cómo se explican las ideas matemáticas en el libro, que muchas veces resultaban difíciles (y hasta incomprensibles) para algunas de las madres.

DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

La primera evidencia que hemos podido constatar es en referencia a la participación en los talleres de matemáticas. En el caso de la escuela de primaria, de las 14 familias que hemos contabilizado que han pasado por los talleres, 6 han sido las que han mantenido una asistencia regular. En el caso del instituto de secundaria, de las 11 familias implicadas, se formó un grupo estable de 10 personas. En ambos casos no se contabilizan las personas que asistieron a las sesiones inaugurales, porque suelen atraer a mucha gente, pero hay un porcentaje de personas que no continúan en lo que es el propio taller de matemáticas.

Esta diferencia de asistencia en principio nos sorprendió, y por eso preguntamos el por qué a las propias familias, como actores principales en ambos casos (primaria y secundaria) de la participación en los talleres. La siguiente cita es un ejemplo del tipo de argumentaciones que nos dieron las madres a las que les preguntamos:

Madre 1: ... incluso los niños seguirían un poco más seguros a la hora de... y nosotras les podríamos ayudar.

Madre 2: Yo con mi hija...

Madre 3: ... y tú no sabes por dónde vas...

Madre 2: ... mi hija hasta que no ha sido bastante mayor, no ha ido a ningún tipo de ayuda fuera de la escuela. Le ayudaba yo. Pero yo llega un punto en que yo le digo “no puedo”, es que no podía. Es que no llegaba a lo que le estaban dando en clase.

Madre 1: ... o sea, cuando era primaria sí. Pero y cuando ya empezaron en el instituto, ya, ya... o sea, ya no.

(Fuente: proyecto ARIE, 2007, núm. ref. 00026).

Más adelante, en la misma entrevista, uno de los investigadores hace notar explícitamente la diferencia entre el número de asistentes que van a los talleres en la escuela, respecto de lo que ocurre en el instituto.

Javier (entrevistador): Yo me he encontrado... y esto es un resultado que está saliendo del proyecto, es que las familias en primaria... hay menos familias en primaria, que en secundaria. Cuando los niños van al instituto, la familia va mucho más, pide más el taller...

Varias madres: porque ya... porque no llegamos, no llegamos ahí. Es más complicado.

Madre 3: ... bueno, yo al menos en mi caso, no sé. La mía está ya en bachiller, y aquí ya se siente muy perdida porque ella misma ve que es muy distinto de lo que ha dado hasta ahora. Y, claro, yo no la puedo ayudar.

(Fuente: proyecto ARIE, 2007, núm. ref. 00026).

Los datos revelan que esta conexión se siente más necesaria en el instituto que en la escuela de primaria. En el segundo caso, las familias se sienten más próximas a las maestras y los maestros. Existe más complicidad, y la relación entre unos y otros es más próxima (las madres preguntan a los maestros por sus hijos/as, cuando van a recogerles a la salida de la escuela, etc.). En cambio, este espacio que es “la salida del colegio” en el instituto no suele existir. Los/as estudiantes ya no van acompañados de sus familias al instituto.

La ausencia de espacios de contacto con el profesorado y la dificultad creciente de los contenidos de matemáticas pueden ser elementos que expliquen que sean las familias que tienen hijos/as en la secundaria las que tengan más presencia en los Talleres de Matemáticas.

Por otro lado, otro de los aspectos que destacan en este estudio (de acuerdo con los resultados de otras investigaciones internacionales) es que las diferencias entre las matemáticas que aprendieron nuestras madres y padres en la escuela, hace años, y las que se enseñan actualmente en las escuelas, es un tema de conflicto (o que puede conducir al conflicto). Esto es cierto para el caso de varias madres de las que asistieron a los talleres.

Will: ... yo no tengo ese problema...

Kristina: Sí, pero ya de pronto ya pues a ellos... pues a ellos con lo... lo... pues que si tienes una tarta, cuatro niños... las divisiones.

Will: ... sí pero no me encuentro yo con dificultades para entenderlos.

Kristina: A ver, yo a mi hija sí porque yo se lo explico de una forma, me entiendes? Y a nosotros nos la explicaban a otra forma. Entonces te haces un lío. ¿Y mi marido? Se lo explica de una forma, y yo se lo explico de otra, y, y... y el colegio de otra. Y entonces la niña dice “pues entonces ¿cómo entonces lo tengo que hacer? ¿Como me dice mi madre, como... como me dice mi padre, o, o como me lo dicen en el colegio? A ver, yo me he encontrado con este problema (Fuente: proyecto ARIE, 2007, núm. ref. 00026).

Un poco más adelante continua diciendo:

Kristina: porque la niña... a ver, por curiosidad, o por yo qué sé... porque tiene tanto con la... con la Imma³... Pues Imma me ha dicho estamos divisiones, empezamos divisiones. A ver: la cosa facilita. La tarta. Tienes la tarta, la partes,

3 Nombre de una profesora que se ha sustituido por un pseudónimo.

tienes cuatro niños, ¿cómo la partes? Eso. Pues claro, y la niña sabe. Pero es que sabe lo más, lo mas facilito. Pero igual no piensa lo más difícil. A ver, el padre, su padre, le busca la forma más fácil, hacerlo más fácil, menos trabajo. Yo, lo intento a ver como ella. Primero le dejo a ella que me lo explique. Luego intento buscar el problema yo con ella, para que más o menos consigue. Pero es que luego le dicen en el colegio que es que lo han hecho mal, la operación esa. O que ha hecho su padre, o que ha hecho, las dos, que la hacemos mal. Porque la mitad lo suyo, la mitad de lo mío, y dentro lo del padre... ¿no sé si me entiendes? (Fuente: proyecto ARIE, 2007, núm. ref. 00026).

Pero no es un caso aislado. Hay multitud de situaciones en los que este aspecto se pone de manifiesto. Este es el caso de otra de las madres que asistía a una de las sesiones de la primera temporada del taller de matemáticas que se realizó en el IES Las Manzanas, durante la primavera de 2008. En esta sesión el tema de trabajo eran las ecuaciones de primer grado, con una incógnita. Se trataba de ver las diferentes maneras de resolverlas, y explicar los métodos que usan los profesores en los institutos (y en particular, en dicho instituto) para explicar qué es y cómo se resuelve una ecuación. En el caso analizado, el método se basa en el uso de la metáfora de la balanza. Los elementos de la balanza se trasponen directamente a lenguaje algebraico, de la siguiente manera (Figura 1):

$$\begin{aligned} Ax + B - B &= n - B \\ Ax &= n - B \\ \frac{Ax}{A} &= \frac{(n - B)}{A} \\ x &= \frac{(n - B)}{A} \end{aligned}$$

Figura 1. Ejemplo general de cómo se resuelve una ecuación del tipo $Ax + B = n$ en el IES Las Manzanas

Esta manera de resolver la ecuación trasponiendo la metáfora de la balanza resultó chocante para Pilar, la madre de la que estamos hablando. En la cita siguiente, Pilar explica su desconcierto:

Tona (facilitadora): ¿Qué tal? ¿Bien?

Madres: Sí... muy bien (se oye más fuerte a la madre que había expuesto la duda)

Pilar: Es que en casa no lo entendíamos.

Tona: ¿Eh?

Pilar: Que en casa no lo entendía así, que esto que has explicado ahora que mi hija me decía “mamá, lo tenemos que poner así”, y yo le digo “¿dónde lo ponéis?” porque yo lo sabía de la otra... de la manera antigua (se oye rumor de fondo, como si le diesen la razón) y yo no lo entendía porque como en el libro no lo explica...

Tona: Pero, ¿ahora lo ves más claro?

Pilar: (se oyen madres en el fondo que dicen que sí) Más o menos, lo que pasa es que aquí está más fácil... pero a mí... (se pone a reír y gesticula con las manos indicando que a veces los ejercicios son difíciles)

Tona: ...Bueno... lo otro es lo mismo... Pero tienes que ir...

Pilar: (simultáneamente)Ahora sí que lo ves, porque, porque...

Tona: (simultáneamente)... para cada cual.

Pilar: Explica que lo hace así, y yo no sabría explicar... (Fuente: proyecto ARIE, 2007, núm. ref. 00026).

En la siguiente figura, se puede apreciar claramente dónde estaba “el problema” para Pilar: en vez de agrupar números e incógnitas (como era lo que ella esperaba ver en el método usado por el profesor), encontró que “aparecían” números “de más” que le complicaban la comprensión de la operación.

$2x + 5 = 40 - 3x$ $2x = 40 - 3x - 5$ $2x + 3x = 40 - 5$ $5x = 35$ $x = \frac{35}{5}$ $x = 7$	<p style="text-align: right;"><u>Pilar</u></p> $2x + 5 = 40 - 3x$ $2x + 5 - 5 = 40 - 3x - 5$ $2x = 35 - 3x$ $2x + 3x = 35 - 3x + 3x$ $5x = 35$ $x = \frac{35}{5}$ $x = 7$
---	---

Figura 2. Detalle de las anotaciones de Tona en la pizarra, durante la sesión (notas de campo). Proyecto ARIE, 2007, núm. ref. 00026.

Ecuaciones, divisiones, multiplicaciones, resolución de problemas, todos ellos son temas en los que las madres explican que tenían dificultades causadas por la diferencia en las estrategias didácticas y resolutivas que se utilizan actualmente en los centros donde hemos realizado el trabajo de campo, respecto de lo que ellas aprendieron en su propio proceso de escolarización. Un nuevo ejemplo, que ilustra la misma idea, que se ha repetido a lo largo de los casi dos años que llevamos haciendo talleres en ambos centros: en este caso es una madre que tiene a su hija en la escuela de primaria, y habla sobre las divisiones, porque no entiende por qué en los libros de texto que utilizan en la escuela aparecen “tantas operaciones” cuando ella sabe resolver las divisiones de manera más rápida y “menos complicada”:

Javi (entrevistador): ¿Tú has visto alguna cosa que a ella se lo hayan explicado de una manera, y tú lo hayas visto de otra?

Patricia: No. Así de matemáticas no... Bueno, las divisiones... Las primeras sí. Porque ellas las hacían... a ver cómo te lo explico yo. Por ejemplo: haces una división, no? A ella se lo explicaron... por ejemplo, pone aquí: veinticinco y aquí

le pone el cinco. Entonces ponía: cinco por cinco veinticinco, no? y le ponía aquí. Y claro, yo así no. Yo: cinco por cinco veinticinco, y ya está. Sabes?

Irene (la hija de Patricia): No, yo así no!

Patricia: Sí, pero tú... mira, en los libros, en los libros que tienes, el ejemplo, era así.

Irene (la hija de Patricia): Ah sí?

Javi (entrevistador): Claro, y tú lo haces más directamente.

Patricia: Claro, yo se lo he dicho de la otra manera ... [la que utiliza ella, por eso la hija no reconoce la forma que sale en el libro]

Javi (entrevistador): Jajaja.

Irene (la hija de Patricia): ¡Pues yo lo hago así!

Patricia: Claro. Sí pero en los libros lo tienes puesto de la otra manera.

Javi (entrevistador): Pues mira, ése es un ejemplo, ése es otro ejemplo. Lo meteremos.

Patricia: A ver, yo se lo he dicho como yo sé [tratando de justificarse]. Claro, de la otra manera yo no me aclaro. No es difícil, pero es más... me parece que lo hiciste tú una vez, que lo habías puesto... Que lo hacían así en el cole. Pero yo no me aclaro (Fuente: proyecto ARIE, 2007, núm. ref. 00026).

Como queda patente, la madre, cuando ha tenido que ayudar a su hija con las divisiones, lo ha hecho usando su propia manera de resolverlas. Y la hija a aprendido lo que su madre le ha enseñado, no lo que ponen los libros que se utilizan en su clase. En este caso, no sabemos lo que le dijo el maestro de matemáticas.

La experiencia previa, que es un rasgo específico del aprendizaje de las personas adultas, se mezcla con otro elemento muy importante: las creencias. Algunas de las madres creían que las matemáticas tal y como se las estaban enseñando a sus hijos/as no estaban bien explicadas. Ellas, en base a su experiencia, recordaban otra manera de hacer que les parecía mejor explicada, como confiesa Patricia en este fragmento de entrevista:

Javi (entrevistador): A ver, el primer tema que he visto aquí, con Silvia en las entrevistas en esta escuela, pero también en otras escuelas, es que hay diferencia entre como se enseña las matemáticas aquí a vosotras y como vosotras las aprendisteis.

Patricia: Hay mucha diferencia.

Javi (entrevistador): Sí?

Patricia: Bueno, porque el tuyo es pequeño aún, pero en el colegio, de que le enseñan a ella.

Irene (hija de Patricia): es muy difícil.

Patricia: A mí me lo enseñaban bien explicado. Yo en el cole me lo enseñaban bien.

(...)

Irene (hija de Patricia): Es más complicado ahora.

Patricia: Es que no lo explican bien, bien del todo. No es que sean complicadas. Es que la señorita no se la explica. O sea, les da los deberes para casa, como lo que te he dicho antes, ¿te acuerdas? Lo de los... Ahora ya sé hacer lo de los grados y los triangulitos. Ya te lo explicaré (a su hija).

Risas

Patricia: Yo es que lo había borrado de la cabeza (risas). Y es eso, no es que sean más difíciles, es que no se lo explican en el colegio.

Irene (hija de Patricia): No! Explican de una manera, pero yo no lo entiendo.

Celia: Y claro que cuando tú tienes en una clase a veinticinco niños para explicar a cada uno de ellos, tú has entendido? No. Tú has entendido? No. Y dile a uno: No lo has entendido... a otro: No!

Patricia: Es que hay quien entiende a la primera, pero hay a lo mejor a quien le cuesta más, y tienes que volvérselo a decir...

Celica: Entiendes? (Fuente: proyecto ARIE, 2007, núm. ref. 00026).

No tenemos información suficiente para conjeturar si esta creencia viene avalada por una representación social sobre cómo piensan las madres y los padres que se enseñan las matemáticas en la escuela, o como consecuencia de la reforma educativa (o de una percepción de la reforma educativa), o es sencillamente el efecto de una idea que ha sido ampliamente tipificada (y aceptada) sobre que “antes todo se enseñaba mejor, y era más duro, más difícil, y más exigente”. En cualquier caso, otro elemento que aparece en esta cita se refiere al tamaño de la clase, como problema (o quizás mejor dificultad) que tienen que afrontar los maestros/as para poder responder individualmente a las preguntas de cada niño/a. Estas madres afirman que tener un gran número de niños en clase no permite al maestro/a poder focalizarse en un niño/a en concreto.

Finalmente, los datos recogidos durante este estudio sugieren que los talleres de matemáticas pueden convertirse en espacios de conexión entre las familias y el centro. Actualmente en nuestras escuelas y centros educativos existen diversos espacios de participación, como las AMPAs (Asociaciones de Madres y Padres de Alumnos), que son las más habituales. Estas asociaciones pueden participar en las actividades del centro, y en los espacios de decisión. Pero generalmente su actuación se circunscribe a aspectos más relacionados con las actividades extra-escolares, el comedor, o las actividades lúdico-formativas (excursiones, etc.). Los talleres de matemáticas han supuesto una oportunidad para las madres y los padres de entrar en la parte de actividades docentes de las escuelas. La siguiente cita es un ejemplo de ello. Patricia, una de las madres que participaron en el segundo taller de matemáticas que hicimos en la escuela de primaria, habla de los talleres y del AMPA, y distingue muy bien qué hace quién y para qué sirve:

Patricia: El primer año cuando salen de aquí suspenden todos. ¿Sabes por qué suspenden? Porque aquí llevan un nivel, ya lo dijo un día la Ángeles, llevan un nivel muy bajo. Llevan un nivel: ahora está haciendo sexto... como si estuvieran haciendo segundo. Y entonces claro, cuando van a la eso, el nivel es muy alto. Y el primer año suspenden todos. A no ser que sean muy inteligentes.

Javi (entrevistador): Ése, ése es el motivo... Luego otra cosa que nos ha salido es que estas cosas son muy buenas para establecer la relación con la escuela, estos talleres.

Patricia: Aha. Pero aquí no hay. Éste es el primero que han hecho [Patricia no había ido a la primera edición de los talleres]. Y ahora que se acaba ya el colegio ahora hay... No, no ha habido nunca.

Javi (entrevistador): Sí, es que eso es... que lo que normalmente lo que hay son las AMPAs...

Patricia: Sí, pero las AMPAs tampoco hacen... Sólo vas allí y hablas de lo que hay, pero no... (Fuente: proyecto ARIE, 2007, núm. ref. 00026).

Así pues parece que (por lo menos para esta madre) las estructuras habituales de participación de las familias en los centros educativos, no acaban de funcionar para resolver los conflictos de aprendizaje. Y no hay vías de canalización de dichos conflictos, más allá de ir a hablar con el maestro/a o con el profesor/a. Los talleres de matemáticas pretenden ser ese puente entre ambos actores, familias y centros, y convertirse en espacios “neutros” de participación donde familias y profesorado se encuentren a gusto y resuelvan conjuntamente las dificultades que tienen los niños/as, para que aprendan más matemáticas.

CONCLUSIONES

Tras la discusión de los resultados, se puede concluir que los datos que hemos recogido durante esta investigación son consistentes con las conclusiones que aparecen en la mayor parte de la literatura internacional en este ámbito (Civil, 2001; Civil & Andrade, 2002; Civil, & Andrade, 2003; Civil, & Quintos, 2002; Civil, & Bernier, 2006; Abreu, Cline, & Shamsi, 2002; Remillard, & Jackson, 2006). Una aportación importante y novedosa a esta discusión es que el nivel de matemáticas que se está haciendo es relevante: cuanto más difíciles son las matemáticas, más complicado es que las familias se sientan capaces de poder intervenir en la educación matemática de sus hijos/as. Este tema abre una nueva puerta a la investigación, como es el papel que juegan las identidades (y en concreto el propio concepto de uno/a mismo/a como persona capaz de hacer matemáticas) en la implicación que pueda tener la familia en la educación matemática de sus hijos/as. Si es cierto que estrechar los puentes entre escuela y hogar tiene efectos positivos en el éxito escolar, y ese “contacto” depende en buena medida también de las oportunidades que demos a las familias para involucrarse en las actividades de aprendizaje reglado de los centros educativos, investigar el efecto que pueda tener la identidad matemática de las madres y los padres puede ser un aspecto relevante para encontrar vías de aproximación.

Por otro lado, y desde el ámbito de la formación del profesorado, los datos que han aparecido en este estudio ponen de manifiesto que existe un conflicto dentro de los hogares cuando las familias no entienden, o explican las matemáticas de forma diferente a como los profesores/as lo hacen en la escuela o el instituto. Ese conflicto se manifiesta en el momento que hijos/as y padres/madres se dan cuenta que usan estrategias de resolución, o procedimientos o algoritmos, etc., diferentes; y no son capaces de llegar a una comprensión mutua. Las consecuencias del conflicto en algunos de los casos de las madres que nos han explicado (como Kristina) lo que les ocurre con sus hijos/as, aparecen en la propia escuela, cuando el profesor/a o el maestro/a no valida (y por tanto no legitima) el método que le explica el niño/a. Buscar puentes de diálogo es una propuesta para encontrar soluciones a estas situaciones, que no pasen por el conflicto, y sería uno de los elementos a tener en cuenta desde la formación del profesorado, que hemos querido presentar y discutir aquí, en esta comunicación.

BIBLIOGRAFÍA

- Abreu, G., Cline, T., & Shamsi, T. (2002). Exploring ways parents participate in their children's school mathematical learning: Cases studies in multiethnic primary school. A Abreu, G., Bishop, A., & Presmeg, N. (Eds.) *Transitions between contexts of mathematical practices* (pp. 123-147). Boston, MA: Kluwert.
- Aubert, A., Flecha, A., Garcia, C., Flecha, R., Racionero, S. (2008). *Aprendizaje dialógico en la sociedad de la información*. Barcelona: Editorial Hipatia.
- Ausubel, D., Novak, J.D., Hanesian, H. (1983). *Psicología educativa: Un punto de vista cognoscitivo*. México: Trias.
- Civil, M. (2001). Redefining parental involvement: Parents as learners of mathematics. Paper presented at the National Council of Teachers of Mathematics Research Pre-session, Orlando, FL.
- Civil, M., & Andrade, R. (2002). *Transitions between home and school mathematics: Rays of hope amidst the passing clouds*. In G. de Abreu, A. J. Bishop,&N. C. Presmeg (Eds.), *Transitions between contexts of mathematical practices* (pp. 149–169). Boston: Kluwer.
- Civil, M., & Andrade, R. (2003). Collaborative practice with parents: The role of researcher as mediator. In A. Peter-Koop, A. Begg, C. Breen, & V. Santos-Wagner (Eds.), *Collaboration in teacher education: Working towards a common goal* (pp. 153–168). Dordrecht, The Netherlands: Kluwer.
- Civil, M., & Bernier, E. (2006). Exploring images of parental participation in mathematics education: Challenges and possibilities. *Mathematical Thinking and Learning*, 8(3), 309-330.
- Civil, M., & Quintos, B. (2002). *Uncovering mothers' perceptions about the teaching and learning of mathematics*. Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, New Orleans, LA.
- Dienes, Z. (1970). *La construcción de las matemáticas*. Barcelona: Vicens-Vives.
- Elboj, C., Puigdellivol, I., Soler, M., Valls, R. (2004). *Comunidades de aprendizaje. Transformar la educación*. Barcelona: Graó.
- Gómez, J., Latorre, A., Sanchez, M., Flecha, R. (2006). *Metodología comunicativa crítica*. Barcelona: El Roure.
- Gorgorió, N., Prat, M., Santesteban, M. (2006). El aula de matemáticas multicultural: distancia cultural, normas y negociación. A Goñi, J.M. (Coord.), *Matemáticas e interculturalidad* (pp. 7-24). Barcelona: Graó.
- Habermas, J. (1987). *Teoría de la Acción Comunicativa*. Madrid: Taurus.
- Kline, M. (1976). *El fracaso de la matemática moderna*. Madrid: Siglo XXI.
- Latorre, A., Rincón, D., Arnal, J. (1996). *Bases metodológicas de la investigación educativa*. Barcelona: GR92.
- Marshall, C., & Rossman, G.M. (1989). *Designing qualitative research*. London: Sage.

- Peressini, D. (1998). The portrayal of parents in the school mathematics reform literature: Locating the context for parental involvement. *Journal for Research in Mathematics Education*, 29, 555–582.
- Piaget, J. (1952). *The Child's conception of number*. New York: Routledge & Kegan Paul.
- Remillard, J., & Jackson, K. (2006). Old Math, New Math: Parents' experiences with standards-based reform. *Mathematical Thinking and Learning*, 8(3), 231-259.
- Weinstein, M. (2006). TAMS Analyzer. *Social Science Computer Review*, 24(1), 68-77.
- Stake, R. E. (1995). *The Art of the Case Study Research*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.