

Las matemáticas en la escuela primaria: construcción de sentidos diversos

Alicia L. Carvajal Juárez

Resumen: En este artículo se presentan los resultados de una investigación que se centró en el análisis de las prácticas escolares de matemáticas en primer grado de primaria. Con base en los datos de uno de los grupos escolares observados, se muestran sentidos que maestra y alumnos otorgan a las actividades escolares para aprender matemáticas y que no necesariamente se definen de manera directa por los contenidos matemáticos. Asimismo, se hace evidente cómo la experiencia en el grado y el papel que la maestra otorga a las características de los niños de primer grado determinan el uso de ciertas actividades. A partir del análisis realizado se plantean cuestiones de tipo metodológico para abordar la actividad docente en matemáticas.

Palabras clave: maestras, materiales, escuela primaria, matemáticas, cambios.

Abstract: This article shows the results of a research centered in math school experiences in first grade of elementary school. Based upon the observation of a teacher and school meanings that teacher and students give to school activities to learn math; which are not necessarily directly defined by math contents. It is also evident how grade experiences and children of first grade characteristics give importance to certain activities. Methodology matters are stated to analyze teaching activities in mathematics.

Keywords: teachers, materials, primary school, mathematics, changes.

INTRODUCCIÓN

Como producto de una reforma curricular en el nivel primaria, en el ciclo escolar 1993-1994 se distribuyeron nuevos libros de texto gratuitos de matemáticas en primero, tercero y quinto grados de educación primaria en México. Los libros formaron parte de la concreción de los postulados de una manera distinta de concebir y trabajar las matemáticas en ese nivel educativo. En este artículo se

presentan resultados de un estudio realizado en 1994 en escuelas primarias públicas del Distrito Federal y cuyo propósito central fue documentar las interpretaciones y ajustes que tendría la nueva propuesta educativa en matemáticas, plasmada en un nuevo libro de texto de primaria gratuito, oficial y obligatorio en primer grado.

Para lograr el propósito y partiendo de que la propuesta original necesariamente se vería modificada en la práctica por circunstancias diversas, que habría que reconocer y documentar,¹ se optó por una investigación de corte etnográfico para recuperar los sentidos que maestros y niños daban a las actividades y contenidos escolares de matemáticas. Desde esta perspectiva, las condiciones y normas que rigen la escuela ocupan un segundo plano. Si bien el interés estaba en el tratamiento que los maestros daban a las matemáticas en los salones de clase a partir del libro de texto gratuito de matemáticas, se consideró necesario recuperar en el análisis no sólo aspectos de índole didáctico, sino también otros del trabajo docente² que interviniesen en la definición de la situación.

Para el trabajo de campo se seleccionaron dos escuelas primarias con un total de cuatro grupos de primer grado de ambos turnos (matutino y vespertino). Los datos para el proyecto inicial³ se levantaron durante el primer año de uso del libro de texto en cuestión⁴ en dos periodos de trabajo de campo, durante los cuales se realizaron registros de observación de clases, entrevistas a profundidad y pláticas informales con las maestras, así como pláticas informales con los niños.

Producto del análisis, se identificaron aspectos centrales del quehacer y pensar de las maestras, así como preocupaciones y prácticas constantes del trabajo en las matemáticas en ese grado escolar. Se logró identificar características de la práctica que tienen que ver con la formación inicial de las maestras, la experiencia en el grado y las concepciones sobre la mejor manera de enseñar y aprender en

¹ Desde perspectivas analíticas diversas, autores como Ezpeleta (1986) y Brousseau (1990) sostienen que las propuestas son modificadas por quienes las desarrollan.

² “A diferencia de la idea de práctica docente, la noción de trabajo docente obliga no solamente a tener en cuenta lo que hacen los maestros, sus prácticas, sino también a estudiar sus condiciones de trabajo, las relaciones institucionales que encuadran su quehacer y los saberes que se apropian a los largo de sus vidas” (Rockwell, 1994, p. 65).

³ La primera fase del proyecto “Seguimiento del libro de texto de primer grado en escuelas primarias oficiales del Distrito Federal” se concluyó en enero de 1997.

⁴ El libro al que se hace referencia es D. Block e Í. Fuenlabrada (coords.), D. Block, A. Carvajal, I. Fuenlabrada y P. Martínez (autores), J. Ortega (col.) (1993), *Matemáticas. Primer grado*, México, Secretaría de Educación Pública. En 1993, los maestros contaban sólo con el libro de texto gratuito para los niños y el Plan y programas de estudio. Un año después se le hizo entrega de los otros materiales que constituían, en conjunto, la propuesta didáctica para el grado (Libro para el maestro, Fichero de actividades y Avance programático).

general que se recuperan al trabajar matemáticas. Las prácticas recurrentes encontradas, pese a las diferencias en formación y experiencia en el grado, y los contextos en los que se encontraban las escuelas, permiten delinear características del trabajo docente en primer grado que pueden ser comunes en otros contextos.

Una de las interrogantes, producto de esta primera fase del proyecto, fue cuánto la familiarización con la propuesta y el manejo, uso y/o contacto con todos los materiales oficiales de apoyo al trabajo docente en matemáticas podría impactar –o no– el trabajo de matemáticas con los niños, por lo que se desarrolló una segunda fase. Esta nueva fase se llevó a cabo tres años después, en el ciclo escolar 1997-1998. En ese periodo se observaron las clases de matemáticas de la maestra que contaba con más experiencia en el grado y que ya había sido observada. El regreso al aula permitió identificar otras prácticas que no se habían encontrado durante la primera fase del proyecto, algunas de las cuales, al parecer, resultaron del conocimiento más profundo de la propuesta curricular al trabajar las matemáticas en ese grado escolar.

A continuación, se presentan resultados de las etapas de investigación a partir de un estudio *en caso*, tal y como lo conceptualiza Rockwell (1987, p. 44) desde la etnografía. Esta investigadora sostiene que, a diferencia de un estudio *de caso*, donde interesa el caso en sí, en un estudio *en caso* el interés es más bien comprender procesos de orden general. Luna (1997, p. 17), recuperando la definición de Rockwell, lo explica diciendo:

Al elegir una escuela, se recorta empíricamente el campo para un estudio en caso, durante el cual, interesa reconocer procesos y relaciones articulables en un objeto teórico. Este último puede generalizarse a otros casos, como referente que permita percibir sus contenidos particulares y sus variaciones en otros contextos.

Con base en esta postura, los resultados encontrados permiten caracterizar, desde una maestra en particular, algunas de las prácticas escolares más comunes que se encontraron en primer grado en matemáticas en todas las maestras observadas, así como los sentidos que adquieren los aspectos que se ponen en juego al trabajar matemáticas,⁵ independientemente de la singularidad con que se expresan. A partir del análisis de fragmentos de lecciones que se trabajaron en el grupo de la maestra –a quien llamaremos Elsa–, y de afirmaciones que ex-

⁵ Las prácticas de esta maestra fueron recurrentes en las otras maestras observadas y, por cuestiones de exposición, se seleccionaron sólo ejemplos de la maestra Elsa.

presó en las entrevistas y pláticas informales, se muestran algunas concepciones que tenía en relación con los niños, el aprendizaje, las matemáticas y la actualización, como elementos fundamentales de su trabajo docente. Ocasionalmente se incluyen citas textuales que se presentan en el texto entrecomilladas y en itálicas para diferenciarlas de lo no textual.

Los referentes conceptuales básicos para el trabajo metodológico de la investigación fueron Erickson (1995), Geertz (1987), Hammersley y Atkinson (1994) y Rockwell (1987, 1994, 1995), así como los análisis didácticos de Block (1995, 1996), Brousseau (1986,1994) y Chevallard (1997).

Uno de los ejes de análisis que atraviesa la presentación de resultados es lo que llamamos *sentidos* escolares. En este artículo, el término *sentido* se entiende como las interpretaciones y caminos no previstos que puede tomar una propuesta educativa en el curso de la acción. Se recupera, pues, el significado lato del término sentido.⁶

¿QUIÉN ERA LA MAESTRA ELSA?

En 1998, la maestra Elsa cumplió 40 años de servicio, aunque en el momento de iniciar el proyecto contaba con 37, 25 de los cuales trabajó en el primer ciclo de la escuela primaria (1º y 2º grados), especialmente en primer grado. Se formó en la entonces Escuela Nacional de Maestros (en el plan de tres años después de la secundaria) y, desde que egresó, toda su vida profesional laboró en el turno matutino. Cuando trabajaba ya como maestra de primaria, estudió la especialidad en Débiles mentales, menores infractores e inadaptados en la Escuela Normal de Especialización y, si bien nunca ejerció esta profesión, valoraba esos estudios especialmente por la actitud que le inculcaron para trabajar con los niños: la constancia (“*Me quedo más tiempo para sacarlos adelante*”, decía). Actualmente jubilada decía que prefería no pensar en la escuela ni en sus alumnos porque se entristecía dado que “*fue toda una vida*” la que dedicó a la educación de los niños.

Por el tiempo que tenía trabajando con primer grado, la maestra Elsa se consideraba a sí misma especialista en ese grado. Reconocía que la práctica que había desarrollado a lo largo de los años se había ido modificando y valoraba tanto la actualización que lograba por diversos medios (incluidos los cursos y orienta-

⁶ En etnografía, sin haberse definido de manera formal, se maneja de esta manera.

ciones oficiales), como los materiales de apoyo didáctico que se proporcionan de manera oficial y gratuita a los profesores en México.

LAS LECCIONES DE MATEMÁTICAS:⁷ ALGUNAS CONSTANTES EN PRIMER GRADO

Trabajar en el primer grado de primaria implica, actualmente, el manejo de contenidos matemáticos⁸ relacionados con los números y sus operaciones, geometría, medición y tratamiento de la información (SEP, 1993, pp. 55-56), a partir de contextos de situaciones problemáticas que permitan abordarlos. En los grupos observados, estos contenidos circulaban constantemente en los momentos del trabajo en matemáticas, con las adaptaciones a que daban lugar maestras y alumnos.⁹ Todas las maestras, en mayor o menor grado y con la singularidad que cada una imprimía a su trabajo al trabajar matemáticas, mostraban preocupación por hacer un manejo particular de los errores de los niños, el uso de cantos en matemáticas, el planteamiento de situaciones de vida cotidiana, el manejo de materiales didácticos diversos, el trabajo con la lengua escrita y el uso de juegos. A continuación se presenta, a partir de la maestra Elsa, un ejemplo de cómo se hacían presentes estas preocupaciones.

En entrevista, la maestra Elsa comentó que no temía admitir ante los niños que se podía equivocar, lo que pudo constatarse en clase: cuando llegaba a equivocarse o bien los niños la corregían, o lo hacía sola si se daba cuenta. El manejo que hacía de sus *errores* no parecía impactar negativamente ni disminuir su imagen de maestra, por el contrario, se fortalecía y así lo consideraba y lo expre-

⁷ Se recupera la definición que Erickson (1982, p. 339) da a las lecciones como encuentros educativos (“situaciones parcialmente limitadas en las que los profesores y los alumnos siguen ‘reglas’ culturalmente normativas y previamente aprendidas, pero también situaciones de innovación en las que unos y otros construyen nuevos tipos de sentido al adaptarse a situaciones fortuitas del momento”).

⁸ En este artículo, se consideran contenidos matemáticos como aquellos temas y aspectos de matemáticas que se proponen inicialmente en el currículo y los que los maestros incorporan en el trabajo de aula por considerarlos relevantes para la formación en matemáticas de sus alumnos.

⁹ “...los profesores y los alumnos de hecho improvisan, y (...) sus desviaciones del orden formal e ideal no se pueden considerar como errores fortuitos (distorsión dentro del sistema), sino que se caracterizan mejor como una adaptación a las exigencias del momento, se trata de acciones que tienen sentido dentro de un contexto adecuadamente especificado” (Erickson, 1993, p. 342).

saba ella. Por lo general, actuaba de la misma manera con los niños: si se equivocaban al realizar algún trabajo pedía que lo volvieran a hacer sin que necesariamente mediara un regaño ni se subrayara el error.

La maestra Elsa acostumbraba enseñarles *cantos* a los niños, como tratando de hacer divertida la estancia en la escuela, que aprendieran y, al mismo tiempo, se divirtieran. Con los cantos repasaban algunos temas del programa (como el conteo), pero también podían preparar alguna ceremonia cívica o festival que les tocaba presentar. Además, los cantos servían como actividades de control, de reinstalación de la disciplina para centrar la atención en algún otro asunto en particular.

En el salón, las actividades de matemáticas con frecuencia se planteaban a partir de *situaciones de la vida cotidiana*; con ellas los niños se entusiasman por la tarea y las matemáticas se convertían en un instrumento necesario para realizarla. Una de las situaciones de vida cotidiana más recurrentes fueron las situaciones de compra-venta. Actualmente en primer grado aparecen actividades de compra-venta en diferentes momentos del programa (al trabajar con números de una y dos cifras, por ejemplo),¹⁰ aunque desde los primeros libros de texto gratuitos (que datan de 1960) se planteaban problemas de este estilo.

Otra característica de la práctica de esta maestra fue el *uso de material didáctico diverso*, aprovechando con frecuencia material de desecho, como veremos más adelante. El uso de material concreto como apoyo para las actividades de matemáticas parecía el resultado de una mezcla de supuestos psicológicos del aprendizaje que esta maestra vivió y desarrolló a través de su formación, de su experiencia profesional y de las reformas educativas que le tocó vivir. La propuesta oficial incluye un libro con material recortable para apoyar el manejo de los contenidos y se utilizan en las lecciones o independientemente de ellas. Ávila (1996, p. 338), al estudiar el uso que se da a los libros de texto gratuito en tres grados escolares, resalta la aceptación del material recortable y refiere en su uso el encuentro de dos posturas pedagógicas: la constructivista y la derivada de la tradición escolar, que confluyen en el uso de materiales. El caso de la maestra Elsa parece coincidir con esta afirmación.

Asimismo, la *lectura* y la *escritura* siempre estuvieron presentes en las clases de matemáticas. Las características escolares de los niños y los objetivos propios del

¹⁰ Este tipo de situaciones aparecen con frecuencia en el discurso magisterial. Véanse, por ejemplo, los relatos de cuatro maestros en los que aparece esta reflexión en Arenivar, Palacios y Herrera (1992) y en Tlaseca (coord.) (1997), y son frecuentes en las aulas por ser consideradas actividades significativas para los niños en las que se pueden plantear/ejercitar distintas operaciones aritméticas.

grado hacían necesaria esta vinculación, y la necesidad de lograr el dominio de la lengua escrita llevaba a aprovechar todos los espacios posibles para desarrollarla.

Finalmente, y en concordancia con el uso de cantos, los *juegos*,¹¹ o actividades que parecían serlo, también se hicieron presentes en este grado escolar pues la maestra reconocía la necesidad de jugar que tienen los niños de esta edad y consideraba indispensable utilizar el juego como recurso didáctico. La propuesta educativa vigente propone el uso del juego en todas las áreas de trabajo, y la maestra Elsa coincidía abiertamente con esta postura, ya que su experiencia le permitía reconocerla como fundamental y válida. A continuación, a partir de algunos extractos de clase, se presenta la expresión de estas constantes.

EL TRABAJO EN EL SALÓN DE CLASES: LA ORGANIZACIÓN DE LA TAREA

Al inicio de la jornada, los niños del grupo de la maestra Elsa sabían que mientras ella acomodaba en el escritorio los materiales que utilizarían en el resto del día, ellos invariablemente debían hacer un dibujo. Sabían también que al terminar el dibujo podían ir a mostrárselo y presentarle la tarea para que se las calificara. En el salón, se expresaba una ritualización de la interacción (Rockwell, 1995, pp. 37-39), es decir, una organización del trabajo que partía de ciertos acuerdos implícitos que permitían que las tareas se desarrollaran de cierta manera y se realizaran más fácilmente en el grupo las actividades del día. En ciertas ocasiones, estos momentos iniciales del trabajo cotidiano en el aula eran aprovechados por algún niño para hacer ambas actividades: dibujar y terminar la tarea.

Con frecuencia, la maestra llevaba listo el material didáctico que utilizaría durante la jornada para trabajar los diferentes temas con los niños: recortaba previamente letras, números, figuras de papel decorativo y propaganda comercial y, a veces, incluso llevaba recortado el material recortable de todos y cada uno de los niños si consideraba que recortarlo requería mayor precisión que la que podían tener los niños, incluso podía llevarlo enmicado para conservarlo mejor.¹²

¹¹ Bishop (1999) señala el juego como una de las seis actividades matemáticas que se encuentran en todas las culturas. El juego se encontró en las clases de las otras maestras observadas y se ha documentado también en relatos de experiencias de maestros, véase, por ejemplo, Tlaseca (coord.) (1997).

¹² Al respecto, la maestra señaló que no solicitaba con frecuencia el apoyo de los padres para esta actividad, tal y como se sugiere en el libro, pues los papás tardaban en mandar el material y eso afectaba su trabajo.

Como ya se mencionó, utilizaba material desechable como apoyo para las diferentes actividades que proponía:

Acaban de trabajar la lección de la tienda de don Luis (SEP, 1993, p. 90). Reparte veinte monedas de papel de un peso a cada niño, además de quince monedas que ya tenían. Jorge dice que él tiene dieciséis monedas. Ma.: “Regréseme una”, le pide. Enseguida la maestra va a su escritorio y saca de un estante retazos de tela (como muestrarios de telas para trajes) y exclama: “¡Se abre la tienda!” Los niños gritan entusiasmados: “¡Eeeeh!”. Ma.: “Cuenten cuántas monedas tienen”. Ns.: “Veinte”. Ma.: “Yo les di veinte, más quince que ya tenían... Tres decenas más cinco...” Jorge dice: “Veinte más cinco, veinte más cinco...” Ma.: “Me van a pagar de verdad, ¿eh niñitos?”, les indica que les va a vender telas: “Esta tienda es de telas y hay diferentes precios, así que el que no sabe va a perder”. Los niños miran sus monedas y las telas de la maestra. Ma., en voz más alta: “Se venden telas de diferentes precios” (lo dice como cantando). “Guarden las monedas en su monedero (hicieron uno de papiroflexia). Voy a llamar por filas y hacen cola, porque ésta es una tienda ordenada. ¿Quiénes ya están listos? No vayan a perder las monedas. Fila tres puede venir a comprar”. (Hasta este momento la maestra no ha puesto precios.)

Durante este fragmento de la clase, se muestra cómo la maestra planteó una actividad complementaria a la propuesta en el libro de texto que suponía el uso de materiales diversos: los que se aprovechaban del material oficial (monedas de papel incluidas en el libro de texto gratuito recortable), material de desecho (recortes de tela que la maestra llevaba y “vendía” a los niños) y material elaborado por los niños a instancias de la maestra (monedero de papel). Es de llamar la atención el uso de materiales concretos en la enseñanza de la matemática.

Pero también en este evento puede verse que se plantea una situación de compra-venta que intentaba hacer más familiar el aprendizaje y que tenía relación con otra situación de compra-venta planteada en la lección del libro que la antecedió. Con esta actividad, al “comprar”, los niños obtenían un objeto real que los entusiasmaba e impulsaba a participar en la situación más de una vez, pues, además, pagaban “de verdad”.

Asimismo, se hizo evidente el ambiente que la maestra propiciaba en cada clase: entusiasmo e interés por la actividad y atención al orden de participación, la estructura de participación social:¹³ “Voy a llamar por filas y hacen cola por-

¹³ Véase Erickson (1993, p. 334).

que esta es una tienda ordenada”, decía la maestra. Cuando los niños pasaban a comprar, la actividad era individual y se adaptaba a cada “comprador”, pues la maestra improvisaba los costos de las diferentes telas poniendo precios de acuerdo con las posibilidades de cada niño. Si bien el interés inicial de la maestra era que los niños compraran más de una tela para que sumaran, que el resultado fuera de más de diez pesos y tuvieran que desagregar y verificar el cambio, a veces los niños sólo querían una tela y con esa sola tela se cumplía la posibilidad de “desagregar” una moneda; los niños provocaban una variación en la actividad propuesta, pues no sumaban.

Tres años después, se observaron otras variantes en este tipo de actividades en el momento de hacer la compra:

La maestra Elsa dice a los niños: “Vamos a jugar a la tiendita. ¿Se acuerdan que cuando había dulces jugábamos mucho a la tiendita? Sí, nos daban billetes de cinco... Entonces vamos a poner un banco, que gane el banco. Solicito dos personas: una para el banco y otra para dar las notas. Dejen sacar los pesos”, dice refiriéndose a los pesos de papel que han utilizado en otras ocasiones. “Van a manejar monedas de 10 pesos” (...) “Primero que todo vamos a poner los letreros, quiero que lo lean, ya saben, hay que practicar la lectura”. Diana: “Ya casi sé leer, porque tengo mi libro”. La maestra pega en el pizarrón un letrero que dice: “El mejor día de la plaza en el mercado. Compruébelo”. Una vez que lo pega, junto con el grupo lee poco a poco el letrero y al terminar dice: “Esta tienda vende verduras, frutas, pero tienen que comprar”. Agrega que les va a dar a cada quien un papelito que será la “nota”. En cada nota van a poner dos o tres productos, harán la “cuenta”, un niño se las va a revisar y después irán al banco a pagar lo que compraron. “Entonces tengo que vender elotes a cinco pesos”, dice mientras pega una ilustración de un elote (ilustración que tomó de propaganda comercial) y escribe la cantidad con el signo de pesos. Varios niños exclaman que están muy baratos. Ma.: “Sí, bueno, están regalados, es que es día de oferta”. Ma.: “¿Les gustan los nopales?” Ns.: “Síiii”. Ma.: “Pero guisados. Estos los tienen que comprar para que los guisen”. Jesús comenta con su compañero de banca: “Están bien de precio porque son cuatro por nueve”. Así continúa la maestra colocando figuras con precio y haciendo comentarios que mantienen la atención de los niños, están entusiasmados como si lo que ven realmente lo tuviesen allí.

La actividad remitía a una situación conocida para los niños (un mercado) y el salón se transformó en una representación, como con el grupo anterior. Tenían “dinero” para comprar lo que querían, una nota para formalizar la “cuenta” y un “banco” donde había que pagar y que era controlado por un compañero. Una vez planteada la actividad, cada niño escribía en su cuaderno lo que deseaba comprar. Además de escribir el precio, la maestra les pedía que dibujaran lo que compraban o escribieran los nombres de los productos. Lo que resultaba en los cuadernos de los niños eran representaciones de las sumas, tanto en forma vertical como horizontal, con los signos de las operaciones, el signo de pesos y, a veces, los nombres de los productos “comprados”. Lo interesante de esta situación fue no sólo la representación de una situación cotidiana, sino el entusiasmo que provocó en los niños que se formaban para que les fueran revisadas sus notas para poder pagar e, incluso en algunos casos, planteaban otra compra sin que al final recibieran producto alguno, es decir, realizando una compra “virtual”. En casos así, la lengua escrita se hacía presente y la inclusión de un nuevo signo, \$, implicaba su manejo, otorgándole significado al escribir una operación en forma horizontal o vertical (véase figura 1).

Resulta interesante considerar que, en ocasiones, el material que se utilizaba suponía que tanto la maestra como los niños obviarán ciertas características que tenían frente a sí. Un ejemplo de esto es cuando, para trabajar las decenas, la maestra repartió billetes de juguete que tenían escritas las cantidades con un valor ya no vigente, lo que la obligó a tachar los ceros que estorbaban en la actividad, para poder utilizarlos con el fin que buscaba (figura 2).

Con estas adaptaciones, se requería dominar las reglas del juego (Rockwell, 1995, p. 49), o lo que Brousseau llama el contrato didáctico (Brousseau, 1986, pp. 276-279; 1998, p. 61 y Chevallard, Bosch y Gascón, 1997, pp. 61-62).

¿QUÉ ES IMPORTANTE PARA APRENDER MATEMÁTICAS? LOS CONJUNTOS

Los conjuntos, como tales, oficialmente ya no se manejan en primaria, pero este contenido no está reñido con los actuales y es uno de los que más arraigo parece haber tenido en los maestros en la reforma de la década de 1970 (Rockwell, 1995, p. 38),¹⁴ a pesar de las resistencias que se dieron al introducirlos.

¹⁴ Ejemplos de este arraigo los encontramos, por ejemplo, en el discurso y práctica de otras maestras (Carvajal, 1997) y en su discurso (Tlaseca, coord., 1997).

Figura 1 Uso del signo \$ y dibujo en situaciones de suma

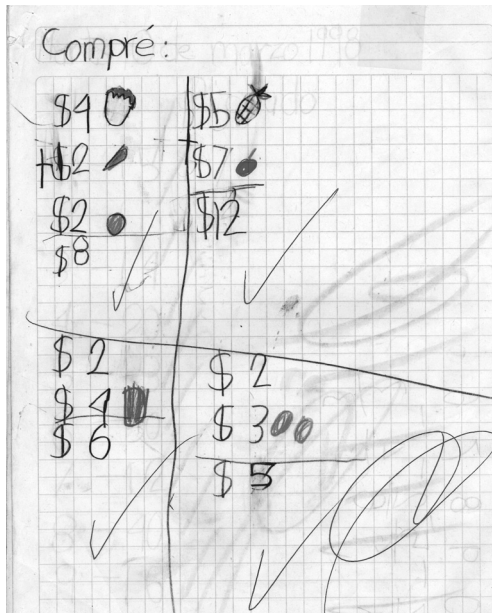


Figura 2 Adaptación del material utilizado



A la maestra Elsa, las actividades con conjuntos y el conteo le parecían importantes para trabajar en primer grado. Consideraba que el empleo de conjuntos era una de las actividades que ayudaban a los niños de ese grado a aprender matemáticas y reconocía usarlos menos que antes, en particular, cierta simbología que se introdujo en la década de 1970 (los signos “mayor que”, “menor que”, por ejemplo). Durante el trabajo de campo se observó que les presentaba a los niños conjuntos de objetos que fueran iguales (todos del mismo color, de la misma forma, por ejemplo). Por la manera en que expresaba cómo los trabajaba, parece que era ella quien decidía de qué manera hacer los conjuntos, a veces yuxtaponiendo criterios clasificatorios:

Aunque sean de diferente color, pero que sean de la misma forma, puros triangulitos grandes, medianos, chiquitos, que peguen, y acá vas a pegar todos los que sean del mismo color que también va variando.

La idea de conjunto que manejaba suponía que los elementos que los constituían fuesen iguales y no importaba que, al unir esos conjuntos y de allí derivar la suma, los elementos cambiaran. Importante era trazar “los diagramas”¹⁵ y para ello les proporcionaba la tapa de un frasco para que trazaran el círculo, parte central del diagrama, el cual podía variar de tamaño “según lo que fueran a hacer”. Evidentemente, uno de los usos de los conjuntos era el conocimiento de los números.

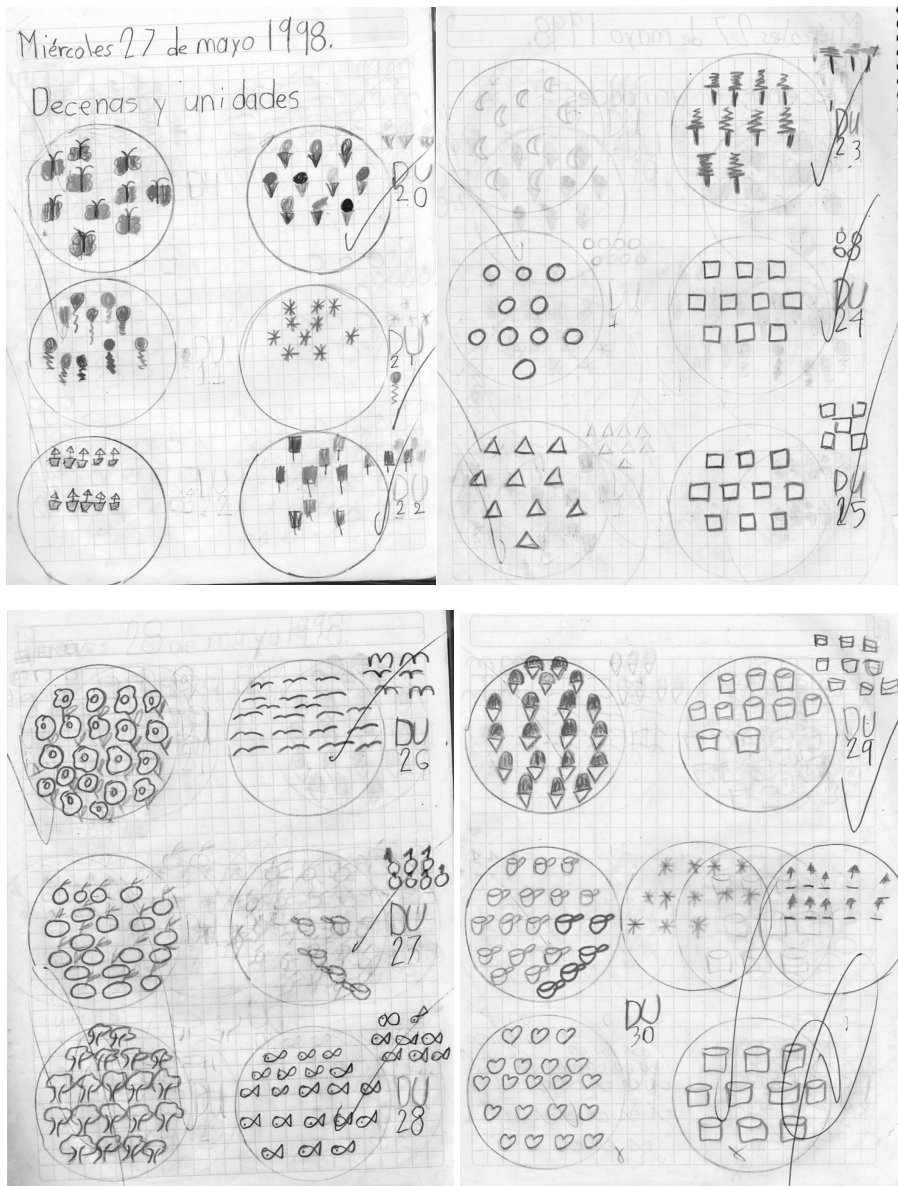
Sin embargo, la idea de conjunto variaba no sólo en cuanto a su definición como conjunto, sino también en cuanto a la cantidad de elementos para considerarlos así. Al inicio del año, al trabajar con números menores que 10, todos los conjuntos que formaban podían trazarse en el cuaderno como diagramas; pero una vez que llegaban al manejo de las decenas, eran éstas las que se representaban con diagramas, los conjuntos de menos de diez elementos ya no parecían alcanzar el estatus de conjunto, al menos con un diagrama que los delimitara. Un ejemplo de esta diferenciación se encontró en una actividad “alternativa”¹⁶ al manejo de planas de series numéricas que la maestra Elsa utilizó con sus alumnos (figura 3).

En las representaciones que se solicitaban al trabajar la serie del 20 al 30 se pueden apreciar al menos tres cuestiones: 1) Los conjuntos que se delimitaban con un círculo eran sólo los de diez o veinte elementos, los elementos que formaban parte de los números, pero que eran menores que diez, estaban fuera de los diagramas; 2) las decenas y unidades estaban formadas por elementos homogéneos, si bien, vistos esos conjuntos como uno solo (la representación del número en cuestión), estaban formados por elementos heterogéneos; 3) la ocasión permitía afianzar los conceptos de unidades y decenas, tanto en la representación gráfica (con los dibujos de los elementos), como al escribir los números correspondientes (donde las letras D y U representaban decenas y unidades respectivamente).

¹⁵ Diagramas de Venn.

¹⁶ Se consideró como actividad alternativa, mientras las maestras buscaban otras formas de ejercitar las series numéricas y otros conocimientos que consideraban importantes de reforzar, pero lo hacían con estrategias diferentes a las clásicas planas de series numéricas.

Figura 3 Serie del 20 al 30



Es de destacarse que los conjuntos a veces se representaban sin el límite gráfico que parecía privilegiarse y la interpretación de los niños podía variar también. En una ocasión, unos niños discutían acerca de una tarea que les había dejado la maestra, la cual consistía en hacer una plana con diez bolitas y la palabra y el número diez:

Están haciendo el dibujo del día. Hermilo le enseña su tarea a Roberto: una página de cuadro grande en la que dibujó con lápiz varias veces dos cruces, después el número diez y la palabra diez. Roberto le dice: “No, así no era”, al tiempo que le muestra la página con su tarea (en este caso tiene dibujadas diez cruces de colores, el número 10 y la palabra diez. Hermilo le dice: “¿De colores?” Roberto parece desconcertado por la respuesta, y unos segundos después responde que tenían que haber puesto las cruces como las puso la maestra en el pizarrón: “Tres arriba, tres abajo y cuatro enmedio”.

Hermilo interpretó la tarea de una manera distinta a la de Roberto: dibujó cruces, escribió el número 10 y la palabra diez, aunque las cruces no necesariamente representaban lo que escribió. Al comparar su trabajo con el de Roberto, éste le comenta que así no era el trabajo. La pregunta de Hermilo sugiere una concentración en la forma de la actividad (la diferencia es el color) y Roberto, después de un momento de confusión, le explica la diferencia que pasa por la cantidad pero también por la forma.

Como los conjuntos, la maestra incluía en el programa otros contenidos por considerarlos necesarios y posibles de ser trabajados con sus alumnos, por ejemplo, los números romanos del uno al diez, que aprovechaba para enseñar el manejo del reloj, así como la escritura de los números ordinales.

LA IMPORTANCIA DEL CONTEO EN PRIMER GRADO

Al opinar sobre el libro de texto gratuito de matemáticas, la maestra Elsa expresó: “*Lo que me gusta es que hay mucho para contar. Y eso es muy importante, el conteo*”, por ello permitía el uso de los dedos para que los niños contaran e incluso decía que “*deben manejar bastante sus dedos*”. Apoyaba el aprendizaje de la serie numérica con cantos y usando las manos.

Cuando quería que contaran y se apoyaran en sus dedos hablaba de “*la calculadora de dedos*” y, en alguna ocasión, les llevó envases vacíos de pastillas, los

rellenaron con bolitas de plastilina y los convirtieron en “*calculadoras*” para contar. Los niños estaban concentrados contando con su “*calculadora*”:

La maestra pregunta a los niños si trajeron plastilina y casi todos contestan que sí. Ma.: “Los que tienen les pueden dar a los que no”. Indica que van a hacer bolitas de plastilina, les dará unos envases vacíos de medicamentos (pastilleros) que tienen 10 hoyitos, “una decena” completa. Na.: “¿Ya podemos empezar, maestra, a hacer las bolitas?” Los niños sacan su plastilina y la colocan en las mesas. La maestra continúa mostrándoles los envases de los que habla: “Los van a rellenar. Son 10, o sea que los van a rellenar con bolitas de colores o de un solo color, como gusten (...) allí calculan de qué tamaño se hacen las bolitas, ¿eh?” Empiezan a trabajar. Un niño comenta a otro mostrándole su pastillero ya con unas bolitas dentro: “Mira, ¿verdad que parecen pastillas?” Los niños hacen bolitas de un solo color o de diferentes colores, la maestra les regala plastilina a quienes no llevaron. Están entretenidos, sonríen, comentan entre ellos, se mueven. Ma.: “Pero apachúrenlas bien, así, para que se queden las bolitas, para que no se caigan cuando las golpeen” (...) Los niños muestran los pastilleros ya rellenos a la maestra, quien les dice que están “muy bien”, que las presionen para mantenerlas en los hoyitos. (...) Ma.: “Con esta decena, niñitos, van a trabajar la suma. ¿Sí? Cuando terminen saquen su cuaderno de matemáticas”. Un niño exclama de contento: “¡Eeeeh!” Ma.: “Ahorita están haciendo una decena de pastillas, ¿sí? Entonces con esa decena vamos a trabajar la suma y allí van contando. En vez de con los dedos, cuentan con las pastillitas para que todos saquen diez”. Guillermo: “Una calculadora nueva”. Ma.: (retomando lo que dijo Guillermo): “Es una calculadora nueva”. “Ay”, dicen algunos, como sorprendidos agradablemente. Ma.: “Hemos usado los dedos, ahora vamos a usar esta, este pastillero, portapastillas”.

Para apoyar el conteo y la suma, la maestra Elsa promovía el uso de una “calculadora de dedos”. Los pastilleros fue una idea que le permitía utilizar un material para que los niños abandonaran, poco a poco y de manera casi natural, el uso de los dedos con otra “calculadora” que les permitiese hacerlo.¹⁷

Al observar el uso de diferentes apoyos para el conteo (dedos, pastilleros, frijolitos...) podría pensarse que algunos materiales –como el pastillero– son muy sofisticados para la función que cumplen y podrían llegar a ser valorados como po-

¹⁷ La maestra Elsa introdujo la calculadora en el salón de clases en segundo año.

co pertinentes. Sin embargo, en el aula, el sentido e importancia que ciertas acciones y decisiones adquieren, rebasan las expectativas y parámetros didácticos previstos y podemos ver, como en este caso, que hay decisiones didácticas que los maestros toman para apoyar el aprendizaje. Desde un análisis estrictamente didáctico podrían resultar actividades de poca valía, pero para el desarrollo de la actividad escolar en general y del clima que es necesario generar en el salón de clases para que los niños se involucren en la tarea, pueden resultar básicos tanto para los maestros como para los alumnos. En casos como éste, se observó que los niños literalmente “se metían” en la actividad, al tiempo que se promovía ir dejando de lado el uso de los dedos “*para que no se convierta en un vicio*”, según dijo la maestra.

Al preguntar sobre la importancia que para la maestra Elsa tenía el conteo, explicó que no era suficiente para que los niños comprendieran lo que son los números, pues muchas veces los niños podían enumerar una serie, pero eso no significaba que supiesen los números:

El niño debe entender, comprender qué es el número, manejarlo, contar, porque se equivocan (al contar, refiriéndose a controlar el conteo) (...) Es saberlo manejar, saber cuántos elementos tiene o cuántas decenas tiene o cuántos conjuntos tiene, ¿sí?

A lo largo de su trabajo como maestra de este ciclo escolar, había notado que los niños emplean diferentes estrategias al utilizar los dedos para contar: había quienes al sumar contaban de uno en uno los dedos, otros que partían de uno de los números y representaban con sus dedos el otro número y continuaban el conteo tomando como base el primer número. Es algo que no se explicaba, pero que había observado y le llamaba la atención.¹⁸

Para ella, saber escribir los números, distinguirlos, no era suficiente para entenderlos realmente, pues ello implicaría, además, saber diferentes maneras aditivas de descomponer los números: “*digamos, que el cincuenta tiene dos veces veinticinco, cuarenta más diez. Eso es lo que el niño debe manejar para entender completamente las cantidades (...) saber cuántos elementos tiene y cuántas decenas tiene o cuántos, ¿sí? conjuntos tiene*”. Así puede explicarse el énfasis que hacía en la diferenciación entre unidades y decenas en diferentes actividades

¹⁸ Esta observación la señalan, por ejemplo, Piaget y Szemirska (1975) al trabajar la génesis del número en el niño; Baroody (1988) y Block (1996).

matemáticas a lo largo del año, como en el caso del ejemplo de la tiendita, visto con anterioridad.

LA EVALUACIÓN Y LAS CALIFICACIONES¹⁹

En la escuela circulan las calificaciones y la evaluación como algo cotidiano y constitutivo y la evaluación ha sido un tema de recurrente debate y duda entre quienes en algún momento tienen que realizarla. Para la maestra Elsa también era fuente de decisiones difíciles: *“Evaluar no es una cosa sencilla”*, sostenía.

Al hacer referencia a actividades en las que los niños hacían lo que ella nombraba “composiciones”²⁰ con figuras geométricas, señaló que era muy difícil evaluar ese tipo de trabajos, pues la creatividad era un elemento central en ellas y quien en otras actividades mostraba bajo rendimiento, en actividades así hacían composiciones que, a decir de la maestra, merecían un diez. Así, la decisión respecto a qué calificación otorgar se dificultaba.

Pero otro elemento central en este aspecto eran los padres. El sentido que los padres otorgan a las evaluaciones diarias que los maestros asignan a los niños puede diferir e influir fuertemente en la relación y expectativas respecto a las calificaciones mensuales que sus hijos logran. Una decisión que la maestra Elsa tomó fue calificar a veces con número y a veces con letra (MB, B o “paloma”) y no sólo utilizar calificaciones numéricas, para no crearles falsas expectativas a los padres, pues, decía, a veces éstos piensan que si su hijo tiene puro diez en el cuaderno, eso tendrá en la boleta y no, ella toma en cuenta *“la participación, el manejo de las matemáticas y el trabajo que desarrollen en el libro, en la clase y en el cuaderno”*. Dificultad para evaluar que se agranda con las corrientes educativas en boga.²¹

¹⁹ Para un ejemplo de este mismo estudio, con otra maestra, sobre una de las maneras en que la calificación afecta el desarrollo de una actividad, véase Carvajal (1996, pp. 19-20).

²⁰ Las composiciones consistían en figuras geométricas con las cuales se armaban figuras de animales y objetos diversos.

²¹ Ejemplos de expresiones de esta dificultad se encuentran en los relatos sobre evaluación de los maestros que se presentan en Tlaseca (coord.) (1997) y en Casanova (1997).

REFLEXIONES FINALES

Con base en los resultados encontrados y que aquí se muestran centralmente desde un caso en particular, resulta necesario plantear ciertas reflexiones respecto a los sentidos que la actividad docente imprime al trabajo con las matemáticas en primaria, especialmente en el primer grado y respecto a la metodología utilizada en la investigación.

En primer lugar, habría que destacar que las matemáticas se consideran uno de los contenidos centrales de la escuela primaria y por ello se aprovechan todas las circunstancias que permiten afianzar los conocimientos que se están tratando de enseñar, más allá de los momentos establecidos en el interior de cada aula para trabajar con matemáticas. Si bien el contenido matemático a veces es el aspecto a partir del cual se estructura la actividad académica, en otras muchas ocasiones es el contexto escolar el que parece definir la tarea: los niños, la necesidad de mantener su atención, de variar las actividades, de promover su participación.

En segundo lugar, y como se ha mostrado, acercarse a las escuelas y maestros lleva a repensar el valor que tiene el uso de materiales diversos en la práctica, el contenido, las actividades y la evaluación en la escuela. Resulta necesario el acercamiento a las prácticas escolares en matemáticas para recuperar los significados, analogías y peso que maestros, alumnos, padres y otros sujetos construyen en relación con los contenidos escolares y con las propuestas curriculares. A partir del reconocimiento de la diversidad y de las adaptaciones y supuestos que subyacen en la práctica, puede entenderse mejor la realidad escolar para diseñar alternativas de actualización y formación más sólidas.

Por otro lado, al analizar el trabajo de la maestra Elsa, con experiencia en primer grado, surge la pregunta de si la experiencia y especialización en grados específicos dan una visión especial al quehacer docente en todas las áreas del grado o ciclo escolar en cuestión, en cuanto a que pudiera lograrse una visión más profunda de los niños, sus intereses y las actividades que pueden funcionar con ellos.

En relación con la metodología, es sabido que la búsqueda de alternativas para mejorar la enseñanza de las matemáticas ha permitido el desarrollo de acercamientos metodológicos y teóricos distintos. Se han estudiado las prácticas escolares en matemáticas en el nivel de primaria, tanto desde las matemáticas y su enseñanza con énfasis en su didáctica,²² como desde perspectivas etnometodo-

²² En este caso, me refiero a perspectivas didácticas en el sentido que señala la escuela francesa: "Actualmente, la didáctica de las matemáticas, sin negar la importancia de los facto-

lógicas y culturales para conocerla y comprenderla. En el primer tipo de acercamientos, una de las intenciones centrales ha sido diseñar propuestas didácticas alternativas (véanse, por ejemplo, Lemer, 1994; Moreno, 1996; Martínez, 1997; y Solares, 1999) y con base en ello, proponer vías diversas de formación y de actualización para profesores (Block, Fuenlabrada y Nemirovsky, 1989; Fuenlabrada, 1994; y Block (coord.), 1995). El segundo tipo de acercamientos (culturales y etnometodológicos) rescata de manera especial las interacciones que se establecen en los procesos de enseñanza de las matemáticas en la escuela y/o fuera de ella (Erickson, 1982; Zaslavzky, 1988; y Carraher, Carraher y Schliemann, 1991), así como los saberes matemáticos de los sujetos involucrados desde perspectivas didácticas (Ávalos, 1996) o culturales de la educación matemática (Bishop, 1988; y D'Ambrosio, 1995). En estos casos, el reconocimiento de la cultura matemática de los sujetos escolares (en especial de los niños) es uno de los puntos centrales de análisis.

No obstante, a partir de estudios como el reseñado, se fortalece la necesidad de promover un trabajo metodológico que recupere los conocimientos de la didáctica en matemáticas y del trabajo docente, para recrear la realidad escolar de una manera mucho más cercana a la complejidad que la caracteriza, así como para formular acercamientos analíticos que aún no se han logrado construir con suficiente claridad y fuerza. De esta manera, podrá contarse con mayores elementos que permitan plantear alternativas viables para el mejoramiento de la educación matemática en la escuela.

Finalmente, una de las interrogantes que surgieron de esta investigación y que es actualmente preocupación central de quien esto escribe es: ¿Qué y cómo se define la renovación de prácticas en matemáticas en el trabajo docente?

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Arenivar, José P., Alfredo Palacios y Alfonso Herrera (1992), *Primer concurso de narrativa breve sobre el tema La vida en la escuela* (obra premiada), vol. 1, México, Fundación SNTE para la Cultura del Maestro Mexicano.

res psicológicos y motivacionales, ya no presupone que las explicaciones últimas de los fenómenos didácticos deban buscarse en dichos factores, que pasan así a ser considerados como consecuencias de determinados fenómenos, y no como sus causas. (...) Las explicaciones didácticas deben partir de la descripción de las actividades matemáticas que realizan conjuntamente profesores y alumnos en el aula y fuera de ella, así como de las cláusulas del contrato didáctico que rigen esta actividad" (Chevallard, Bosch y Gascón, 1997, pp. 61-62).

- Ávalos, Alejandra (1996), *Concepciones de los docentes sobre la geometría, su enseñanza y su aprendizaje en un curso de actualización*, Tesis de maestría, México, DIE-Cinvestav-IPN.
- Ávila, Alicia (1996), "Los usos reconocidos de los textos de matemáticas", *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, vol. I, núm. 2, pp. 315-342.
- Baroody, Arthur J. (1988), *El pensamiento matemático de los niños*, España, Aprendizaje Visor-MEC.
- Bishop, Alan (1988), "Mathematics Education in its Cultural Contexts", en Alan Bishop (ed.), *Mathematics, Education and Culture*, Dordrecht, Kluwer Academic Publishers.
- (1999), *Enculturación matemática. La educación matemática desde una perspectiva cultural*, Argentina, Paidós (Temas de educación).
- Block, David (coord.) (1995), *La enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria. Taller para maestros*, México, Secretaría de Educación Pública (Programa Nacional de Actualización Permanente).
- (1996), "Comparar, igualar, comunicar en preescolar. Análisis de situaciones didácticas", *Básica. Revista de la escuela y del maestro*, vol. 11, mayo-junio, México, Fundación SNTTE para la Cultura del Maestro Mexicano, pp. 21-31.
- Block, David, Irma Fuenlabrada (coords.), David Block, Alicia Carvajal, Irma Fuenlabrada y Patricia Martínez (autores), Juan Leove Ortega (col.) (1993), *Matemáticas. Primer grado*, México, Secretaría de Educación Pública.
- Block, David, Irma Fuenlabrada y Myriam Nemirovsky (coords.) (1989), *Formación de profesores sobre áreas fundamentales de la educación básica*, Informe final ante CONACYT, México, DIE-Cinvestav-IPN.
- Brousseau, Guy (1986), *Théorisation des phénomènes d'enseignement des mathématiques*, Tesis de doctorado, Francia, Université de Bordeaux.
- (1990), "Le contrat didactique: le milieu", *Recherches en didactique des mathématiques*, vol. 9, núm. 3, pp. 308-336.
- (1994), "Los diferentes roles del maestro", en C. Parra e I. Sáiz (comps.), *Didáctica de las matemáticas. Aportes y reflexiones*, Buenos Aires, Paidós Educador.
- (1998), *Théorie des situations didactiques*, Grenoble, La Pensée Sauvage.
- (2000), "Educación y didáctica de las matemáticas", *Educación matemática*, vol. 12, núm. 10 (abril), pp. 5-38.
- Carraher, Terezinha, David Carraher y Analúcia Schliemann (1991), *En la vida diez, en la escuela cero*, México, Siglo XXI.
- Carvajal, Alicia (1996), "El uso del nuevo libro de texto de primer grado. Una mi-

- rada a las matemáticas en la escuela”, *Básica. Revista de la escuela y del maestro*, vol. 11, mayo-junio, México, Fundación SNTE para la Cultura del Maestro Mexicano, pp. 15-20.
- Casanova, María Antonia (1997), “El problema de la evaluación en el área de matemáticas”, *Educación Matemática*, vol. 9, núm. 3, pp. 35-43.
- Chevallard, Yves, Marianna Bosch y Joseph Gascón (1997), *Estudiar matemáticas. El eslabón perdido entre enseñanza y aprendizaje*, Barcelona, Horsori.
- D'Ambrosio, Ubiratán (1995), “Where does Ethnomathematics Stand Nowadays?”, *For the Learning of Mathematics*, vol. 17, núm. 2, junio, Canada, FLM Publishing Association, pp. 13-17.
- (1997), “Globalización, educación multicultural y etnomatemática”, en *Conocimiento matemático en la educación de niños y jóvenes*, Brasil, UNESCO-Santiago.
- Erickson, Frederick (1993), “El discurso en el aula como improvisación: las relaciones entre estructura de la tarea académica y la estructura de la participación social en clase”, en Honorio Velasco, F. Javier García Castaño y Ángel Díaz, *Lecturas de Antropología para educadores*, Madrid, Trotta, pp. 325-353.
- (1996), “Going for the Zone: The Social and Cognitive Ecology of Teacher-Student Interaction in Classroom Conversations”, en Deborah Hicks (ed.), *Discourse, Learning and Schooling*, Cambridge University Press, pp. 29-62.
- Ezpeleta, Justa (1986), “La escuelas y los maestros: entre el supuesto y la deducción”, *Cuadernos de Investigación Educativa*, núm. 20, México, DIE-Cinvestav-IPN.
- Fuenlabrada, Irma (1994), “La geometría en la escuela primaria”, *Matemáticas 8*, México, PAM, SEP.
- Geertz, Clifford (1987), *La interpretación de las culturas*, México, Gedisa.
- Hammersley M. y P. Atkinson (1994), *Etnografía. Métodos de investigación*, Buenos Aires, Paidós Básica.
- Lerner, Delia (1994), *Las matemáticas en la escuela primaria. Aquí y ahora*, Argentina, Aique (Didáctica).
- Luna Elizarrarás, María Eugenia (1997), *Los alumnos como referente básico en la organización cotidiana del trabajo en el aula*, Tesis de maestría, México, DIE-Cinvestav-IPN (tesis DIE 21).
- Martínez, Patricia (1997), *Desarrollo de procedimientos para dividir. Estudio didáctico de la noción de división en la escuela primaria*, Tesis de maestría, México, DIE-Cinvestav-IPN.
- Moreno, Eva (1996), *Introducción a la noción de división en la escuela primaria. Un estudio didáctico*, Tesis de maestría, México, DIE-Cinvestav-IPN.

- Piaget, Jean y Alina Szermínska (1975), *Génesis del número en el niño*, Buenos Aires, Guadalupe (Biblioteca Pedagógica).
- Rockwell, Elsie (1987), "Reflexiones sobre el proceso de trabajo etnográfico", México, DIE-Cinvestav-IPN.
- (1994), "La etnografía como conocimiento local", en M. Rueda, G. Delgado y Z. Jacobo, *La etnografía en educación*, México, CISE-UNAM.
- (1995), "De huellas, bardas y veredas", en E. Rockwell, *La escuela cotidiana*, México, Fondo de Cultura Económica.
- Secretaría de Educación Pública (1993), *Plan y programas de estudio. Primaria*, México, SEP.
- Solares, Diana (1999), *Aproximaciones a la fracción como cociente: un estudio didáctico*, Tesis de maestría, México, DIE-Cinvestav-IPN.
- Tlaseca, Martha (coord.) (1997), *Reflexiones, saberes y propuestas de maestros sobre la enseñanza de las matemáticas*, México, Universidad Pedagógica Nacional.
- Zaslavzky, Claudia (1991), "World Cultures in the Mathematics Class", *For the Learning of Mathematics*, vol. 11, núm. 2, Canadá, FLM Publishing Association, pp. 32-36.

DATOS DE LA AUTORA

Alicia L. Carvajal Juárez

Área Académica Diversidad e Interculturalidad, Universidad Pedagógica Nacional, México
acarvaj@upn.mx