



Educación Matemática

ISSN: 1665-5826

revedumat@yahoo.com.mx

Grupo Santillana México

México

Ávila, Alicia

Entre la costumbre y las presiones de la innovación. La enseñanza de los números en primer grado

Educación Matemática, vol. 16, núm. 2, agosto, 2004, pp. 21-48

Grupo Santillana México

Distrito Federal, México

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=40516202>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica

Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal

Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

Entre la costumbre y las presiones de la innovación. La enseñanza de los números en primer grado

Alicia Ávila

Resumen: En este artículo se muestran y discuten las tensiones generadas entre la *pedagogía del $n + 1$* y la didáctica sustentada en el conteo. Como referente, se tienen cinco sesiones de clase desarrolladas con un grupo de primer grado perteneciente a una escuela pública mexicana algunos años después de que había tenido lugar una reforma a la enseñanza de las matemáticas de tipo constructivista.

Se observó escaso interés de la docente por alterar su manera de entender los números y su enseñanza. Tampoco hay muestra de interés por modificar la costumbre establecida, ni siquiera con la presencia de los materiales portadores de la innovación. Ante las dificultades didácticas producidas por las situaciones en ellos planteadas, la maestra endurece las reglas del contrato establecido. Sin embargo, las observaciones muestran que los cambios son posibles. A partir de una actividad sugerida en el texto, el contrato en curso sufre una ruptura y la actividad matemática se lleva a cabo libremente, aun con la resistencia inicial de la docente.

Palabras clave: matemáticas, reforma educativa, constructivismo, enseñanza de los números, contrato didáctico, costumbre, redes de comunicación, regulaciones, equilibrio didáctico.

Abstract: The author identifies and discusses the tensions that emerge between two approaches to teaching early-number: a traditional " $n + 1$ " approach, and a counting-based approach. Five classroom observations are examined from the same first-grade classroom at a Mexican public school. The observations were made several years after a constructivist-inspired curriculum reform was implemented. Observations show that the teacher was not keen to modify her understandings of what are numbers and how to teach them, despite the new curricular guidelines. Even when using instructional materials containing the pedagogical innovation, the teacher shows no interest in modifying her established ways of teaching. She responds to instructional situations that emerged from using the reformed mate-

rials by strengthening the rules of the didactical contract she commonly establishes in her classroom. Nevertheless, the observations show that changes are possible. In one of the sessions, as the class worked on one of the activities suggested by the reformed materials, the prevalent didactical contract was breached and the mathematical activity in the classroom was conducted freely—despite the teacher's initial resistance.

Keywords: mathematics, educational reform, constructivism, teaching of numbers, didactical contract, custom, communication networks, regulations, didactical balance.

INTRODUCCIÓN

El primer capítulo de la *Aritmética* de Rozán (1952), cuyo éxito llevó a numerosas reimpresiones, llevaba por título “Los números del uno al cinco”; el tercer apartado se titulaba “Los números del seis al diez”. La secuencia didáctica elaborada para enseñar no sólo dichos números, sino hasta el cien, puede entenderse conociendo la propuesta para el uno y para el dos:

El número uno. El primer número es **uno**. El número uno se representa con la cifra **1**. El grabado [que aparece en el texto] representa un niño, un clavo, un alfiler [...]

El número dos. Uno y uno son dos. El número **dos** se representa con la cifra **2**. *1 y 1 son 2* [la frase se acompaña con ilustraciones de un dominó]. El búho tiene dos orejas, dos ojos, dos alas, y dos patas... (Rozán, 1952, pp. 2 y ss).

Tradicionalmente, la enseñanza de los primeros números se ha resuelto a la manera de Rozán, la cual puede resumirse de este modo: siguiendo el orden de la serie numérica, el maestro o el libro muestran tantos objetos como correspondan al número que se quiere enseñar; eventualmente, los niños los pueden manipular; luego se introduce el signo correspondiente a su representación convencional. Finalmente se hacen ejercicios para repasar con palabras y con signos el número del que se trate, tarea que Rozán también consideró. Luego se repite la secuencia para la enseñanza del siguiente número, el cual se introduce agregando una unidad al enseñado previamente. Esta forma de enseñanza, aquí algo caricaturizada, sufrió algunas modificaciones con la introducción de las distintas reformas curriculares, pero la idea básica ha prevalecido en las escuelas: se trata

de hacer entender, uno a uno y en el orden en el que aparecen en la serie, los números que sirven para contar.

En el año 1993 se introdujo en México una reforma de tipo constructivista, cuya idea central consistía en promover un aprendizaje a través de la resolución de problemas (cf. SEP, 1993). Conforme a esta nueva orientación, el papel central del profesor sería plantear situaciones problemáticas cuya resolución permitiese a los alumnos construir nociones matemáticas que no se le hubiesen comunicado con antelación. Con esta intención, se generaron nuevos materiales para apoyar la enseñanza. Adicionalmente, se impulsó –aunque con cierto retardo– un vigoroso programa de actualización y formación de maestros orientado hacia el enfoque mencionado. Con todo ello, se esperaba que las relaciones tradicionalmente establecidas en el salón de clases entre los alumnos, su profesor y el saber matemático se vieran sustancialmente modificadas. De ser el profesor un trasmisor de conocimientos, se buscaba que prevaleciera en su papel de promotor de interacciones con la situación-problema y entre los compañeros (cf. SEP, *op. cit.*). En términos de la teoría de las situaciones didácticas, desarrollada por G. Brousseau, este enfoque de enseñanza implica “devolver a los alumnos la responsabilidad de su aprendizaje”. Es decir, que el trabajo del profesor en esta perspectiva consiste en proponer al alumno situaciones para que produzca su conocimiento como respuesta personal a una pregunta. El profesor debe hacer explícito su deseo de dejar de intervenir, para que el alumno produzca efectivamente sus respuestas en función de la situación y no por exigencias de la institución (cf. Brousseau, 1988). Esta manera de ver el aprendizaje de las matemáticas repercutió en las propuestas de enseñanza de los números: la presentación en el orden de la serie, así como la mostración y la manipulación bajo dirección, quedaban fuera de las acciones didácticas recomendadas.

En este artículo se analiza una secuencia de clase dedicada a la enseñanza y el aprendizaje de los primeros números que tuvo lugar algunos años después de que se introdujera la reforma de 1993. En la secuencia, tiene presencia directa el libro de texto gratuito que da concreción a las ideas innovadoras.

Los libros de texto se postularon como portadores de la nueva filosofía educativa. Su incorporación supone, entonces, la inclusión, en la clase de elementos, de la propuesta curricular impulsada:

- nuevos contenidos de saber (ciertos aspectos de los contenidos han sido eliminados y se ha hecho énfasis en otros);
- nueva organización de los contenidos;

- nuevas experiencias de aprendizaje;
- nueva temporalidad en la institucionalización de los saberes;
- nuevas formas de participación de los alumnos y del profesor.

Con la incorporación del texto, pues, el maestro se vería obligado a enfrentar la novedad de la reforma y a dar respuestas didácticas a partir de la transposición ahí plasmada. Sin embargo, sabemos que la incorporación de las propuestas constructivistas no ha sido fácil en las aulas (Ávila *et al.*, 2000) y que los textos son utilizados por los profesores conforme a estructuras de pensamiento que, en el límite, dan lugar a reinterpretaciones totalmente alejadas de los objetivos originalmente planteados (cf., por ejemplo, Ávila, 1996; Carvajal, 1996). Con ello, se ha llegado a afirmar, la posible acción innovadora de dichos materiales se diluye en los salones de clase. En lo que sigue, se acota la validez de tales afirmaciones, y se analizan la transposición y las relaciones didácticas a que da lugar la propuesta de enseñanza de los primeros números concretada en los materiales educativos distribuidos a partir de 1993.

UN VIEJO TEMA, UNA NUEVA TRANSPOSICIÓN: LOS PRIMEROS NÚMEROS MEDIANTE EL CONTEO

Una de las primeras tareas que enfrentan los profesores de primer grado es enseñar los números. Conforme al avance programático vigente, los objetivos iniciales relacionados con el tema buscan que el alumno:

- Utilice los recursos con que cuenta (percepción visual, correspondencia uno a uno, conteo oral) para comparar colecciones hasta de 15 objetos.
- Afirme sus conocimientos sobre la serie numérica, al utilizar el conteo oral para comparar, ordenar y crear colecciones hasta de 15 objetos.
- Utilice la representación simbólica de los números hasta el nueve para comunicar cantidades (SEP, 1994a).

Estos objetivos son portadores de una importante novedad didáctica y, como se verá adelante, modifican aspectos esenciales de la “costumbre” (en el sentido de Balacheff)¹ en los salones de clase.

¹ Balacheff (1988, p. 20) identifica la costumbre como “Un conjunto de prácticas obligatorias de maneras de actuar establecidas por el uso, por lo general implícitamente”. La cos-

El enfoque de enseñanza del que se desprenden dichos objetivos se sustenta en estudios de orientación cognoscitiva realizados en las dos últimas décadas. De acuerdo con estos estudios, los niños cuentan, desde temprana edad, con conocimientos acerca de los números derivados de la información y las experiencias provenientes de su entorno cultural, a la vez que desarrollan, en la interacción con éste, importantes habilidades de conteo.² Otro basamento del enfoque, muy emparentado con el anterior, está constituido por estudios didácticos (diseño y prueba de situaciones de enseñanza) realizados en Francia en las dos últimas décadas.

La postura piagetana postulaba que el número encuentra sus raíces en los sistemas de inclusión (jerarquía de clases lógicas) y en las relaciones asimétricas (seriaciones). Según dicha perspectiva, el número resulta de una síntesis de la seriación y la inclusión. Las explicaciones piagetanas tendrían un impacto notable en el nivel de la teoría; también habrían que eliminar del nivel preescolar el aprendizaje de la serie verbal y las prácticas tradicionales de conteo (Rieunaud, 1989). De manera distinta a como lo entendió la postura piagetana, los estudios antes referidos afirman que el conteo es una estrategia privilegiada para alcanzar los conocimientos numéricos; en tal perspectiva, se aduce que la comprensión del número evoluciona como resultado de las experiencias de contar (Baroody, 1990, p. 109). Este hecho ha sido recuperado para construir situaciones didácticas y trayectos de aprendizaje escolar (cf., por ejemplo, Briand, 1993; INRP, 1991).

Posicionada en este marco, la nueva propuesta curricular mexicana reconoce los conocimientos numéricos con los que los niños ingresan a primer grado y ha incluido situaciones-problema en las que el uso oral o escrito de los números constituye el recurso idóneo de resolución (Block y Álvarez, 1999, p. 69). Específicamente, se sugieren actividades que consisten en: comparar, igualar, repartir o construir colecciones, a partir de los conocimientos previos y el uso de los recursos intelectuales personales entre los que se considera el conteo (cf. SEP, 1994a, p. 25). También se propone utilizar la representación simbólica para expresar la medida de colecciones y comunicar cantidades, alejándose así de la escritura sin sentido de los símbolos numéricos.

tumbre, en el sentido de Balacheff, se refiere a las reglas de funcionamiento de la clase que perduran en el tiempo, más allá de la dinámica y de los acuerdos específicos para el desarrollo de una sesión. Las reglas que constituyen la costumbre son más perdurables que las del contrato didáctico que se negocia para una tarea en particular.

² Al respecto pueden verse los numerosos trabajos de Fuson y de Gelman, o los trabajos de síntesis de Baroody (1990) y de Fayol (1990).

Esta aproximación, aquí apenas esbozada, vino a sustituir otra, elaborada en la década de 1980, una vez pasado el ímpetu de la matemática moderna (SEP, 1980). Cada nuevo número era presentado en relación con el precedente ($n + 1$) como apuntara ya Rozán, aunque con algunas diferencias derivadas de las nuevas concepciones sobre el niño y el aprendizaje. Las orientaciones incluidas en el programa en relación con el número uno ponen de relieve la orientación asumida:

Objetivo: *Adquirir la noción del número uno y algunas de sus representaciones* (cf. SEP, 1980, p. 15).

Actividades:

- [Que el niño] Forme colecciones de muchos y pocos objetos
- Separe un objeto de cada colección e indique qué es uno
- Dibuje cada uno de los objetos separados, escriba la palabra y el número junto a cada dibujo
- Encierre en un círculo colecciones de un elemento
- Coloree cada una de las colecciones que tiene un elemento
- Forme más colecciones de un elemento, dibuje cada colección y escriba el número 1 y la palabra uno junto a cada dibujo (SEP, 1980, p. 119).

La secuencia, similar para el resto de los primeros números, implicaba una actividad manipulativa realizada bajo estricto control por parte del profesor (cf. Ávila y García, 1999; Block y Álvarez, 1999). A decir de sus autores, una diferencia importante entre la propuesta introducida en 1993 y las que le precedieron es precisamente la concepción de “actividad”: no se trata ya de dictar al alumno instrucciones que guían su acción, sino de plantearle un problema que lo lleve a decidir las acciones que realizará (Block y Álvarez 1999, p. 71).

Entre las concepciones hasta aquí esbozadas desarrolla su acción didáctica la profesora cuyas clases se analizan en seguida.

LOS PROTAGONISTAS DE LA RELACIÓN DIDÁCTICA

La profesora que protagoniza los episodios de clase que en seguida nos ocupan tenía 25 años de servicio cuando aquéllos tuvieron lugar. Por lo general, ha trabajado en los primeros grados de la educación primaria y, para ella, uno de los contenidos más importantes en matemáticas es “la lógica matemática”. La prin-

cial labor del maestro en matemáticas, dice, es promover el razonamiento: “Antes que todo, un maestro dentro de su clase de matemáticas debe hacer que los niños razonen, antes de todo, ¿sí?”

Recientemente, la profesora ha asistido al taller para maestros titulado “La enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria”, que se ofrece en todas las direcciones de educación primaria del país (Block (coord.), 1995). El curso aborda, desde un enfoque afín al constructivismo, los distintos contenidos de la educación primaria con el apoyo de materiales preparados para ser utilizados de diversas maneras, dependiendo de las preferencias y el tiempo de que se disponga: de manera individual, en grupos organizados con los colegas, mediante asesoría de personal de los centros de actualización. El curso es bastante amplio y, según nos dijo la profesora, es el único vinculado a la enseñanza de esta disciplina que se cuenta en su historia de actualización docente.

Los niños a quienes imparte clases la maestra son aproximadamente 30 y van aseados y bien vestidos a la escuela. Se sientan en mesa-bancos dispuestos en filas y son inquietos y juguetones. La maestra, permanentemente, intenta controlar este ímpetu infantil.

UNA CLASE DEDICADA A LOS PRIMEROS NÚMEROS³

La sesión de clase se desarrolla teniendo como referente el libro de texto gratuito (Block y Fuenlabrada (coords.), 1993), específicamente la lección “Un domingo en el zócalo” (anexo 1), la cual tiene como objetivo de enseñanza la “Cuantificación y comparación de colecciones a partir de la información contenida en ilustraciones” (SEP, 1994a, p. 18). Como se dijo antes, se trata de que los niños utilicen “sus propios recursos” para resolver las situaciones planteadas; el conteo es un recurso necesario de resolución. Adicionalmente, los niños deberán utilizar los símbolos numéricos para expresar los resultados de su acción de contar.⁴

³ En esta clase, al igual que en el resto de las cinco observadas en el grupo, por petición expresa se utilizó el libro de texto y el material propuesto por la Secretaría de Educación Pública.

⁴ Según J. Briand (1993, p. 19), el conteo es el o los métodos efectivos de determinación del “cardinal” de una colección.

FASE 0. CONTROL DE LA ATENCIÓN

Congruente con su formación pedagógica, para iniciar la sesión, la maestra busca que los niños concentren la atención mediante ejercicios gimnásticos (suben, bajan o adelantan los brazos siguiendo el ritmo que la profesora marca); luego, se guardan cinco minutos de silencio porque, dice: “No es posible trabajar con niños que tienen la mente ¿en dónde?” Posteriormente, en la fase 1 (que se analiza adelante) se cuentan relatos acerca de parques y kioscos, ya que la lección los incluye. La forma que toma esta fase también revela las ideas previas de la profesora. Pero vayamos antes a lo medular de la sesión.

FASE 2. INTERACCIÓN CON EL OBJETO DE SABER A TRAVÉS DEL TEXTO

Terminados los relatos de los niños, sin hacer algún comentario sobre ellos, la maestra cambia el curso de la actividad introduciendo una pregunta:

Maestra: A ver, amigos, observen muy bien y miren ahí en ese domingo, van a contar las cosas que hay en el dibujo mientras yo voy a salir un momentito. *¿Cuántas personas tienen sombrero?*, cuéntenlas [los niños cuentan en sus libros, lo hacen individualmente; algunos comentan entre ellos: “Cuatro”, “Cinco”, “Seis”].
Maestra: [dibuja en el pizarrón un sombrero de ala ancha, luego sale del salón pues la llama una madre de familia].

Mientras, los niños –que al parecer no ponen atención al dibujo de la maestra en el pizarrón– anotan en su libro diferentes respuestas (4, 5 o 6); algunos comentan o comparan los resultados con los vecinos de banca u otros compañeros cercanos; parece que no les es del todo claro quién tiene la respuesta correcta. La maestra regresa.

Maestra: [...] Vamos a ver... Omar, ¿cuántas personas tienen sombrero, cuántas personas que tienen sombrero contaste ahí en este dibujo?

Niños: Cinco [no sólo Omar contesta, al mismo tiempo que él, varios dan la respuesta].

Maestra: ¿Cuántas? [dirigiéndose a todo el grupo].

Niños: Cinco.

Maestra: Vamos a escribir el número cinco abajo, en el primer enunciado [se refiere al enunciado que aparece en el libro debajo de la ilustración; anota en el pizarrón, junto al sombrero dibujado]:

¿Cuántas personas tienen sombrero? 5

Maestra: [...] Ahora, fíjense ustedes, si yo les digo: ¿Cuántas personas tienen gorrita? [Dibuja en el pizarrón una gorra de policía].⁵

Niño: ¡Maestra, ése ya se contó! [Se refiere a que para responder la pregunta anterior ya contaron a la persona que trae una gorrita igual a la que dibujó la maestra en el pizarrón].

Maestra: No, no, no, ¿qué no saben ustedes lo que es un sombrero y lo que es una gorrita?

Niños: Yo sí, yo sí [varios al mismo tiempo].

Maestra: A ver, ¿cuántas personas tienen gorrita?

Niña: Una.

Niños: ¡Seis! ¡Cinco! ¡Cuatro! [diferentes respuestas al mismo tiempo].

Maestra: No oyen lo que estoy diciendo [...] Yo no dije sombrero y gorrita, yo dije: ¿cuántas personas tienen sombrero, sombrero, conocen el sombrero?

Niños: Sí.

Maestra: ¿Entonces, por qué contaron al policía que tiene gorrita? [el tono es de desaprobación].⁶

Niño: Yo no lo conté.

Niño: Ni yo.

[Algunos borran la respuesta que habían anotado, otros ven el texto de su compañero de banca; hay confusión].

Maestra: A ver, vamos a ver, vamos a encerrar a la persona que está a la izquierda que está abrazando a la señora [los niños buscan en el libro...]. Ahora hay que escribir el número **uno** junto [se refiere a que lo escriban junto a la persona que acaban de *encerrar*] pongan el **1** para numerar al señor [los niños lo hacen] [...].

Maestra: Ahora busquen a la persona que está vestida de negro [...].

Niña: ¡Ah, sí!, la que tiene...

Maestra: [interrumpe a la niña] La que está al lado de una señora que tiene falda de bolitas [los niños buscan en su libro] [...].

Maestra: ¿Ya?, a ése le ponen el número... [el tono indica que deben completar la frase].

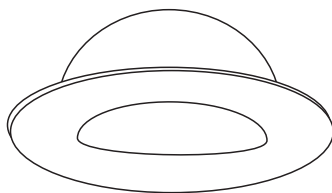
Niños: Dos.

⁵ La pregunta sobre la gorra no aparece en el libro.

⁶ En la ilustración, en realidad aparece un cilindrero. Su gorra, efectivamente podría ser igual a la de los policías.

Maestra: Ahora vamos a ver... uno de camisa de cuadritos. [Ponen] número tres al señor que está con la camisa de cuadritos [...].

[El conteo para obtener la respuesta "4 sombreros" continúa de una manera similar, el pizarrón queda así:]



¿Cuántas personas tienen sombrero?

1 2 3 4

Luego se busca la siguiente respuesta demandada en el texto:

Maestra: *¿Cuántos niños están jugando pelota?* Uno, dos [cuenta en voz alta, para que los niños la escuchen] enciérrenlos primero [...] y ahorita les paso a revisar [deja que pasen algunos segundos].

Maestra: Omar, ¿cuántos niños andan jugando pelota?

Omar: Dos.

Maestra: [cuenta sobre el texto para verificar la respuesta de Omar]. Está bien, son dos.

Algunos niños tienen una respuesta distinta a la de Omar (la ilustración se presta para responder 3) pero cuando la maestra aprueba la de éste, los demás borran y modifican la propia sin más comentario o discusión.

Las preguntas del texto se siguen respondiendo de la misma manera, bajo estricta orientación.

LOS TÉRMINOS DEL CONTRATO ESTABLECIDO

De acuerdo con la teoría de G. Brousseau, es posible analizar los sucesos derivados de una situación didáctica mediante la noción de contrato didáctico. Para él:

[En todas las situaciones didácticas] Se establece una relación que determina –explícitamente en una pequeña parte, pero sobre todo implícitamente– lo que cada participante, el profesor y el alumno, tiene la *responsabilidad* de hacer y de cuál será, de una u otra manera, *responsable* frente al otro. Este sistema de obligaciones reciprocas se parece a un contrato [...] (Brousseau, 1986a, p. 299).

Los papeles que se desempeñan en esta clase como resultado del contrato establecido son los que corresponden a una enseñanza clásica bastante radical (cf. Ávila, 2001a). Conforme a este tipo de enseñanza, la maestra “motiva” (en ello invierte bastante tiempo y energía), luego indica lo que hay que hacer y cómo hacerlo. Las buenas o malas respuestas son definidas por ella, al igual que las estrategias de resolución e incluso el significado de las palabras. Es responsabilidad docente señalar y controlar que las indicaciones se cumplan conforme a un cierto ritmo; también lo es sancionar. Es responsabilidad de los alumnos atender, captar las indicaciones y actuar de acuerdo con las sugerencias recibidas, siempre en los tiempos determinados.

LAS REGLAS DE DISCIPLINA: LA ATENCIÓN Y EL ORDEN

Como hemos visto, las reglas en el grupo se mantienen conforme a la tradición. Las propuestas, de las cuales son portadores los nuevos materiales –a pesar de estar presentes en el aula–, parecen no perturbar oficialmente la costumbre: se exige atención (como sinónimo de mantener la vista fija en la profesora o en el pizarrón y, después, saber responder); en algún momento la maestra dice: “Te voy a parar, Israel, porque *nada más estás viendo para los lados*”. “Te voy a mandar con la maestra Sonia” es otra frase que se pronuncia cuando algún niño está evidentemente distraído. Esto deriva de una concepción que consiste en creer que una condición de posibilidad del aprendizaje es que los niños pongan atención al profesor. Detrás de esta convicción se encuentran otras: que el aprendizaje se sustenta en la transmisión y en la ostensión, que el alumno tiene el papel de re-

ceptor; que la linearización de los contenidos facilita su adquisición y, finalmente, que si ésta no se logra es porque los niños no ponen atención.

ACERCAMIENTOS LIBRES SÓLO EN LA FASE DE INTRODUCCIÓN

A pesar de la rigidez didáctica hasta aquí observada, al inicio de la clase la profesora intenta establecer un vínculo amigable con el tema, tal como registramos después de su intención de hacer concentrar la atención en la *fase cero*.

Fase 1. Interacción y expresión libre no vinculada al contenido matemático

Maestra: Vamos a hacer un ejercicio muy bonito. Levanten la mano los niños que han ido a la alameda [los niños hacen ruido pues la pregunta los entusiasma]. Sin hablar, porque les aumento cinco minutos de silencio [...]

Luego de hacer varias preguntas del mismo tipo, la maestra reparte los libros de texto de matemáticas, los cuales tiene guardados en su armario, e indica abrirlo en la lección titulada “Un domingo en el zócalo”.

Se hace mucho ruido, pues parece que a los niños les gusta recibir su libro; a pesar de la solicitud de la maestra, siguen hablando y comentando cuestiones asociadas a la ilustración incluida en el texto.

Maestra: Aquí vemos un kiosco, esto es un kiosco, algunos niños que han ido a la alameda ya lo conocen; está muy bonito, hay música, mucha gente, sobre todo los domingos. [...] A ver... [...] Vamos a oír a Alberto, que Alberto nos cuente qué vio [...].

Alberto y posteriormente otra niña relatan cuestiones vinculadas a lo que vieron e hicieron en la Alameda de la Ciudad de México y en el zócalo de Toluca, lugares a donde fueron de paseo; los compañeros se ven muy interesados en sus relatos. Hacen algunos comentarios.

Como se aprecia en el registro, la maestra acepta distintos puntos de vista a partir de lo que se observa en las ilustraciones del texto; incluso solicita que estos puntos de vista se expresen. Dice por ejemplo: “Vamos ahora a escuchar a

Alberto” y con esta frase da paso a una participación bastante libre. Sin embargo, esta forma de interacción está acotada, se permite sólo mientras no se aborda el contenido matemático y, aun en la fase autorizada hay límites: si la libertad de expresión genera lo que la maestra considera indisciplina, entonces la libertad termina: “Sin hablar, porque les aumento cinco minutos de silencio” (inicio de la fase 1). Valga un desvío para agregar apoyo a la afirmación anterior. En una sesión dedicada a elaborar gráficas de barras:

Los niños –a petición de la maestra– dicen los nombres de las frutas y verduras que aparecen en una ilustración del texto; se genera mucho ruido porque las frutas no se mencionan en el mismo orden ni al mismo tiempo, luego los niños comienzan a intercambiar entre ellos. Entonces, la profesora golpea el escritorio en señal de que es necesario guardar silencio y poner atención; después dice: “¡Todos iguales!”, y pone en marcha una estrategia para que los niños identifiquen las frutas y verduras, de manera ordenada. La estrategia consiste en señalar con el dedo la fruta que ella va mencionando.

Éste es un cambio drástico en las reglas definidas para la primera parte de las clases, en la cual la costumbre permite la libre participación. Pero es que los niños no respetaron los límites que a ella le resultan tolerables, quizás porque aún los desconocen. Cabe, sin embargo, preguntarse: ¿por qué en un esquema donde la disciplina, el orden y la atención son esenciales la maestra promueve este tipo de interacción?

EL ACERCAMIENTO LIBRE COMO MOTIVACIÓN

El acercamiento libre propuesto por la profesora tiene un objetivo principalmente motivacional, acorde con las ideas clásicas de que la fase inicial de la sesión debe dedicarse a despertar el interés de los alumnos, pues con ello se concentrará la atención (cf., por ejemplo, Ramírez, 1970). En efecto, a la maestra le gusta motivar a los alumnos, permitiéndoles contar historias o hacer comentarios sobre las láminas que presenta el libro de texto;⁷ como vimos antes, se cuentan historias de los parques conocidos (en la lección dedicada a gráficas de barras, se platica acerca de lo que a cada quien le gusta comer; en otra, relativa al circo, se refieren

⁷ En otras sesiones, en las que se trabaja a partir de las ilustraciones del libro de texto, el esquema se repite.

las veces que se ha asistido a una función circense...). En lo que pareciera una respuesta a las máximas de Comenio (1982), la maestra promueve lo anterior “Para que los niños se interesen” o “Para que lo relacionen con la vida real”, pues ésta es considerada una buena manera de motivar y así lo predicaban los grandes pedagogos mexicanos, quienes por muchos años fueron leídos en las escuelas normales (cf., por ejemplo, Ramírez, *op. cit.*). En virtud de lo anterior, este tipo de participaciones se abandonan cuando ha sido cumplida su función motivacional.

LECTURA DIRIGIDA DE LAS ILUSTRACIONES

La libre interpretación de los textos y las ilustraciones termina cuando se inicia oficialmente el *vínculo matemático* con el *contenido de saber*.⁸ A partir de la segunda fase de la sesión presentada, se desautoriza la lectura libre. El formato de frase que utiliza la docente en el contacto con la ilustración, una vez que se establece formalmente el vínculo matemático previsto, es el siguiente: “*Aquí vemos...*” (fase 1). Este formato se repite en las otras sesiones: “*Hay muchas...*” (clase dedicada a la lección “El circo”), “*En la parte de abajo vemos...*” (clase dedicada a la lección “La papelería”, véase anexo 2). Con estas frases, la profesora pretende dirigir la acción intelectual de los niños sobre el texto y cierra oficialmente el paso a las lecturas y las interpretaciones personales. Se ve en ello una intención más allá de la simple guía. Se trata de controlar las acciones intelectuales sobre la situación.

LA RELACIÓN CON LOS PRIMEROS NÚMEROS

DEL CONTEO CON BASE EN ESTRATEGIAS PERSONALES A LA ESCRITURA DE SERIES NUMÉRICAS BAJO DIRECCIÓN

El contrato didáctico no sólo regula las interacciones entre el profesor y los alumnos, regula también la relación que éstos mantienen con el saber y establece derechos y obligaciones de unos y otros en relación con cada contenido escolar (cf. Chevallard, 1988). En la clase se ha utilizado un nuevo material curricular, el cual es promotor de una cierta relación con el saber: cuantificación de colecciones y uso de los símbolos numéricos para expresar los resultados de la acción de

⁸ Llamo vínculo matemático con un contenido de saber al que se da cuando la intención específica es lograr un aprendizaje matemático, ya sea éste procedimental o conceptual.

contar. Para un niño de seis años, esta tarea no es trivial. Las aportaciones de diversos investigadores han mostrado que su realización exitosa implica la coordinación de distintas competencias regidas por otros tantos principios:

- a) El principio de correspondencia término a término entre los objetos contados y los nombres de los números.
- b) El principio de orden estable, según el cual la serie numérica corresponde a una secuencia fija.
- c) El principio de abstracción que estipula que la heterogeneidad de elementos de una colección no tiene ninguna incidencia sobre la enumeración.
- d) El principio de la no pertinencia del orden que corresponde al hecho que el resultado de la enumeración no se ve afectado por el punto en el que se inicie el conteo.
- e) El principio de cardinalidad en virtud del cual, durante la actividad de enumeración el último término corresponde al cardinal de la colección (Gelman, citado en Fayol, 1990, p. 66).

Adicionalmente, durante el conteo, los niños deben saber marcar el límite entre lo ya contado y lo que falta por contar. Pero el trabajo cognitivo puede ir más allá: es posible que se presenten situaciones donde los alumnos deban determinar la colección por contar (cf. Briand, 1993 y 1999).

El dominio y la coordinación de todas estas habilidades constituyen para los niños una real conquista intelectual que justifica el interés por promover su desarrollo en primer grado. Sin embargo, la profesora, en su interpretación, impone modificaciones y limitaciones severas a las innovaciones didácticas. Durante la realización del conteo, define:

- la colección por contar (la persona con gorrita no forma parte de la colección “personas con sombrero”),
- el orden y la estrategia con que han de enumerarse los elementos de los conjuntos (“primero el señor que está abrazando a la señora, luego el que está vestido de negro, luego...”);
- la forma de registro del conteo (“Encerramos en un círculo, le ponemos junto el 1, le ponemos a éste el 2, a éste el 3...”).

Paralelamente, se va anotando en el pizarrón la serie numérica: 1, 2, 3, 4... Estas acciones no corresponden a la relación con el *saber* oficialmente pro-

puesta. Se hace énfasis en aspectos del objeto de saber en juego, distintos de los sugeridos en los materiales oficiales: la escritura de los números y el orden en la serie numérica. A la inversa, se disminuye, al menos en la red primaria,⁹ el acento en la exploración de las colecciones (Briand, 1993, pp. 7 y ss), en las estrategias de conteo que los niños pudiesen elaborar y en la utilización de los símbolos numéricos como recurso para comunicar los resultados del conteo. Se autoriza la libre opinión en cuestiones que no ponen en riesgo la precisión y unicidad del contenido matemático. Al vincularse a éste, en cambio, se limita la lectura libre del texto y se definen formas específicas de acercamiento. Así, al iniciar el trabajo de *conteo* –y después de permitirse inicialmente un acercamiento libre que produce distintas respuestas– se plantean varias restricciones a la lectura de la ilustración; la tarea que deriva de la lectura también se acota severamente.

En otras palabras, con base en cierta perspectiva de enseñanza y de aprendizaje y la costumbre instalada en el salón de clases, se ha convertido en un saber institucionalizado objeto de transmisión lo que, según el nuevo texto del saber, es un conocimiento personal: la determinación de una colección, las estrategias para contar y para controlar la validez de los resultados. La única relación oficialmente permitida con el objeto de saber es la que la docente decidió.

SÓLO UNA RESPUESTA O LA NECESIDAD DE ASEGURAR EL CUMPLIMIENTO DEL CONTRATO

En los primeros momentos de realización del conteo –y en un acto que parece más un descuido que voluntad de devolución– la maestra no obstaculiza la exploración y determinación de la colección ni define las estrategias que seguirán los niños para obtener el cardinal correspondiente (al número de personas con sombrero) y quedan libres para obtener la respuesta a la primera pregunta de la lección. Sin embargo, no todos obtienen la misma respuesta, porque determinaron una distinta colección (algunos consideraron al señor con la gorrita y otros no). La maestra se percató de que el acercamiento libre puede producir diversos resultados y decide hacer patente su presencia. En este momento, las reglas del

⁹ Haciendo un ajuste a la clasificación propuesta por R. Sirota (1978), considero que la comunicación en el salón de clases tiene lugar a través de tres redes: *red primaria* (donde participa directamente el profesor); *red secundaria* (aquella que se realiza al cobijo del contrato didáctico y que es autorizada, aunque no participe directamente en ella, el profesor; sería, por ejemplo, el trabajo en equipos o en parejas); *red paralela* (aquella que se realiza al margen de las reglas del contrato y que no es autorizada por el profesor).

contrato acostumbrado reaparecen e incluso se endurecen, pues la responsabilidad que asume entonces la docente es definir no sólo la respuesta correcta, sino también la estrategia precisa para obtenerla.

En efecto, los niños podían dar con facilidad las respuestas a las preguntas planteadas en el texto, las interacciones en la *red paralela* alternadas con las exigidas por la profesora dejaban ver sus habilidades de conteo. Pero bajo la suposición de que las respuestas podían ser erróneas, la maestra incorpora un mecanismo para prevenir nuevos desequilibrios didácticos: *definir la estrategia de resolución y la respuesta correcta*. A partir de ese momento, los niños ya no intentan expresar públicamente las respuestas que obtienen mediante el conteo, sólo anotan las que la maestra señala como correctas. Se trata de esperar a escuchar la respuesta que la maestra da por buena, para luego registrarla o corregir la propia. Ahora, muchas respuestas no aparecerán. Los niños, aprendiendo a la vez que matemáticas los términos del contrato, se cuidarán bien de escuchar antes de hablar.

La maestra, adelantándose a posibles respuestas incorrectas, creó las condiciones para que la actividad se desplazara al ámbito no intelectual.

LA REGULACIÓN DE LA ACCIÓN DIDÁCTICA

Conforme a G. Brousseau, la acción del profesor no consiste únicamente en establecer un contrato y mantenerlo “cueste lo que cueste”. En la relación didáctica, el profesor se manifiesta también por la elección, la ruptura y la sustitución de contratos, siguiendo índices de regulación que condicionan la evolución de la relación y permiten mantenerla en un ámbito de eficacia aceptable (cf. Brousseau, 1995).

Sobre la base de las reglas impuestas en la clase, la pérdida de eficacia, y con ella la necesidad de regulación, la marca un niño que dice: “La gorrita ya se contó”. Tal participación es suficiente para que la profesora considere la existencia de un desequilibrio en la relación y busque resolverlo y lo hace tomando bajo su control la determinación de la colección y las estrategias de obtención del cardinal correspondiente. A partir de ese momento, las regulaciones ya no serán necesarias, porque sobre la base de un contrato notablemente estricto, las respuestas no deseadas no emergerán, la forma de coseguir que sólo aparezcan las esperadas será indicar la manera de obtenerlas. Es un caso extremo de pérdida de libertad.

LAS CONSECUENCIAS DEL CONTRATO EN EL APRENDIZAJE POSIBLE

Las reglas del contrato tienen consecuencias sobre los aprendizajes. Hay momentos en los que, como resultado de las reglas establecidas, las respuestas correctas no aparecen como tales y se bloquea la posibilidad de nuevos aprendizajes. Es el caso de la pregunta: ¿Cuántas personas con sombrero hay en el dibujo? Veamos esto con detenimiento.

La expresión más genérica de sombrero es, según el diccionario Larousse, “Prenda de vestir que sirve para cubrir la cabeza”. Y en tal diccionario esta misma definición corresponde a la de “gorra”. Si bien la diferenciación puede hacerse por la costumbre (generalmente se habla de sombrero para referirse exclusivamente al de ala ancha), no era inadecuado que muchos niños hubieran considerado los términos como equivalentes. De ahí que se hubiesen obtenido al menos dos respuestas diferentes en el ejercicio: “4 personas” y “5 personas” con sombrero.

Esta situación podría haber dado pie a una discusión en dos sentidos:

- a) el significado de las palabras, y
- b) la relatividad de las respuestas obtenidas (según la interpretación que se hubiese hecho del término sombrero).

Un acuerdo final acerca de la validez de una u otra respuesta pudiese haber sido resultado de una discusión que integrara los dos asuntos.

Una acción similar podría haberse realizado en torno a los distintos aspectos del conteo, por ejemplo, la determinación de la colección (¿A quiénes consideramos dentro de la colección?), de lo ya contado y lo que falta por contar (¿Cómo se aseguraron de que no dejaron nada sin contar y de que no contaron ninguna persona más de una vez?), también de las formas eficaces de registro (Gelman, citado en Fayol, 1990). Pero el contrato establecido no acepta significados ni formas de solución diversos. Tampoco la discusión. En este marco, las respuestas diferentes son errores, no posibles interpretaciones o motivo para la discusión. Se ven aquí las consecuencias intelectuales de una cierta manera de entender la relación didáctica, así como las matemáticas. Una cuestión que la maestra señala a este último respecto es la siguiente:

“Es muy importante para mí la definición, el concepto, ¿no? Para que ellos se centren en un conocimiento, por decir algo, que no divaguen tanto [...] Y si es

importante, porque si no, en verdad que sí divagan y el niño tarda en comprender, en conceptualizar su aprendizaje, su conocimiento.

Se ven también los límites severos que la profesora –probablemente sin saberlo– impone a la actividad intelectual de los alumnos.

¿EL PASO A LA INNOVACIÓN SE HA CERRADO? O LAS POSIBILIDADES DE RUPTURA DEL CONTRATO

La interpretación que la profesora hace de la propuesta oficial está sustentada en una perspectiva en la que las matemáticas son un saber preciso que debe traducirse en formalizaciones y simbolizaciones, y su aprendizaje se basa en la atención, la disciplina, la dosificación lineal y la guía devota del profesor. Esta idea la lleva al tema de los números: la importancia de la serie y su escritura, en demérito de la utilización de la enumeración y el conteo. Desde este marco, no es posible transferir a los alumnos la responsabilidad del aprendizaje, conforme lo promueve el currículo oficial.

Pero si bien en la *red primaria* las estrategias divergentes y la discusión entre compañeros no tienen lugar, en la *red paralela* ocurren, aunque precariamente, intercambios en torno al contenido matemático. Por ejemplo, cuando había confusión, porque la maestra definía y pretendía controlar las estrategias de conteo, la opción natural que encontraban los niños para aclarar la tarea era observar lo que había hecho el compañero y la respuesta a que había llegado para luego compararla con la propia; en algunos casos mediaban nuevos conteos o comentarios sobre los resultados. Y si bien tales intercambios no se dieron de manera oficial, la posibilidad de que esto ocurra queda abierta. Esto último es lo que constatamos en una clase aún vinculada con los primeros números y el conteo en la que los alumnos lograron “ganar la partida” a la profesora, cuando ésta pretendía promover, conforme a la costumbre, una lectura controlada del texto. Veamos en seguida lo que ocurrió en esa clase.

UNA CONSIGNA ESCASAMENTE ATENDIDA

Maestra: [...] Bueno, vamos a hacer compras hoy [...] Pero primero vamos a la papelería.

(Los niños tienen sobre su mesa el libro de texto, la palabra papelería es indicador de la lección que deben buscar. Unos buscan individualmente, otros en intercambio con los compañeros; todos logran encontrar la lección).¹⁰

Una niña, a petición de la maestra, explica a los demás “lo que tienen que hacer”, pero hay mucho ruido en el salón, por eso mismo en la grabación no se escucha textualmente la explicación que da la niña a sus compañeros.

Maestra: A ver, aplauso a su compañera.

Niña [que en ese momento pone atención]: ¿Por qué?

Maestra: Porque ya sabe lo que hay que hacer, un aplauso [aplausos, luego vuelven a hablar, hay mucho ruido].

Maestra: A ver, a ver [tratando de controlar la atención].

[Los niños no la atienden].

Maestra: En la parte de abajo vemos...

[Continúa el ruido].

La maestra solicita a otros niños explicar qué deben hacer sobre el libro, pero responden en medio de un gran barullo; casi nadie pone atención, pues parece que ya todos entendieron lo que hay que hacer en el texto y muchos ya están haciendo el ejercicio.

Maestra: [...] Vamos a ver...

Niño: Yo ya le entendí [y continúa viendo el texto; prácticamente nadie pone atención a la maestra].

LA TOMA DE LA RESPONSABILIDAD

Maestra: [...] Ya no les doy indicación, porque [incompresible en la grabación debido al ruido] nada más les voy a pedir un favor, vamos a nombrar todo lo que está arriba y ya [se refiere a los artículos que aparecen con sus correspondientes precios al principio de la página] vamos a contar, una [...]

Pero los niños ya están respondiendo el ejercicio del libro y no ponen atención a la petición de la maestra, que ya no insiste y los deja trabajar.

¹⁰ Véase el anexo 2.

La actividad consiste en contar y encerrar en una curva tantas monedas de un peso como hagan falta para comprar cada uno de los artículos de la papelería, que cuestan entre 2 y 9 pesos. Durante la actividad, muchos niños trabajan en parejas o con los compañeros cercanos, al menos para intercambiar y comparar sus respuestas. A estas alturas, la actividad de la maestra consiste sólo en acercarse a ellos y hacer preguntas del tipo: “¿Tú qué compraste?”, o “¿Te alcanzó para todo eso?”

Según nuestro registro, muchos niños tuvieron dificultades para hacer el ejercicio de acuerdo con las indicaciones del texto, pero otros lo hicieron correctamente, algunos comentan sus respuestas o sus estrategias a los compañeros. Tres de los intercambios registrados son los siguientes:

Niña 1 [a la observadora]: Aquí yo ya le entendí, mira, por decir, aquí hay cuatro monedas, esto [el compás] cuesta cuatro, pues lo compro, ¿no? Y, aquí, ésta [la pluma] cuesta tres, pongo uno, dos, tres monedas [va señalando las monedas] y lo compro, si ésta cuesta siete pesos, tengo que hacer más dibujo [se refiere a encerrar más monedas].

...

Niña: ¿Qué vas a hacer?

Niño: Las voy a contar, este, las monedas y las encierro.

Niña: ¿Y cuántas vas a encerrar?

Niño: Nueve.

Niña: ¿Por qué?

Niño: Por la mochila.

Niña: [comienza a trabajar sobre su libro].

...

Niña 1 [ha dibujado, como respuesta al último ejercicio, el cuaderno y la mochila cuyos precios suman \$14; según el ejercicio sólo hay 10 monedas de un peso para *encerrar*; dice espontáneamente a la observadora lo siguiente]: Dibujé el cuaderno.

Observadora: ¿Cuánto cuesta?

Niña 1: Cinco.

Niño [espontáneamente]: ¡Y la mochila nueve! [como indicando que hay error].

Niña 1: ¡Ay!

Observadora: ¿Cuánto es lo que gastaste?

Niña 1: [pensativa, no responde]: A ver [en actitud de ver el libro de una compañera cercana].

Niña 2: No, dijo la maestra que no lo tenía que enseñar.

Niña 1: [borra, luego inicia un nuevo intento] [...]

Los intercambios, aunque tal vez modestos, resultan importantes. Muestran que los niños tienen recursos intelectuales para interpretar adecuadamente las situaciones planteadas y resolverlas sin la dirección de su profesora. En efecto, se observan acciones de conteo, de comparación de números, de estimación de faltantes... Los intercambios también revelan la posibilidad de ayuda entre los niños y de un manejo de los errores distinto del acostumbrado por su profesora.

Cuando la maestra advierte que la mayoría terminó el ejercicio, cambia abruptamente de actividad y les solicita iniciar otra con un rompecabezas. Luego salen a recreo. La actividad realizada en “La papelería” no se retoma en la *red primaria* con fines de validación o de institucionalización. ¿Será que se anticipaba nuevamente una diversidad de respuestas y con ello un nuevo conflicto didáctico? Es probable que sí.

A MANERA DE CONCLUSIÓN

Rozán no inventó la pedagogía del $n + 1$, sólo sintetizó –como hicieron otros autores– el sentido pedagógico común, propio de su tiempo. Esta pedagogía orienta todavía la acción didáctica de muchos profesores, como la que aquí referimos. Con ello el conteo bajo control, así como la serie numérica y su escritura, elementos emblemáticos de viejas propuestas, prevalecen por sobre los acercamientos libres y la exploración.

Parece no haber interés, en la docente observada, por alterar tal manera de entender los números y su enseñanza: “Me gustaría más que el libro se centrara en escritura, unidades, decenas y centenas, pues sólo los trae *como antecedentes* [para esos conocimientos]”, afirma. Tampoco por modificar la costumbre establecida, ni siquiera con la presencia de los materiales portadores de la innovación. Ante las dificultades didácticas producidas por las situaciones en ellos planteadas, se endurecen las reglas del contrato habitualmente establecido. Pareciera que el paso a la innovación está por completo cerrado. Sin embargo, en un momento en el que la atención de los niños está puesta en la actividad sugerida por el texto, el contrato establecido sufre una ruptura y la actividad matemática se lleva a cabo libremente, aun con la resistencia inicial de la profesora. Así, una actividad realizada en la *red paralela* –que fractura la supuesta identi-

dad entre tiempo de enseñanza y tiempo de aprendizaje– pasa a formar parte de la *red secundaria* debido a “presiones” de los niños motivadas por la situación planteada. Conforme a las reglas que habitualmente regulan la actividad en este grupo, es una situación de excepción. Pero es también una situación que tiene posibilidad de volver a ocurrir, sobre todo si las situaciones-problema que se presentan a los niños cumplen con ciertos atributos. Se observa aquí el valor, a veces menospreciado, de la presencia de los libros de texto en la clase.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a José Luis Cortina y a Pedro G. Rodríguez sus comentarios a la versión preliminar de este artículo. A Laura Estrada le agradezco el apoyo brindado en el registro de las sesiones de clase analizadas.


ANEXO 1. UN DOMINGO EN EL ZÓCALO



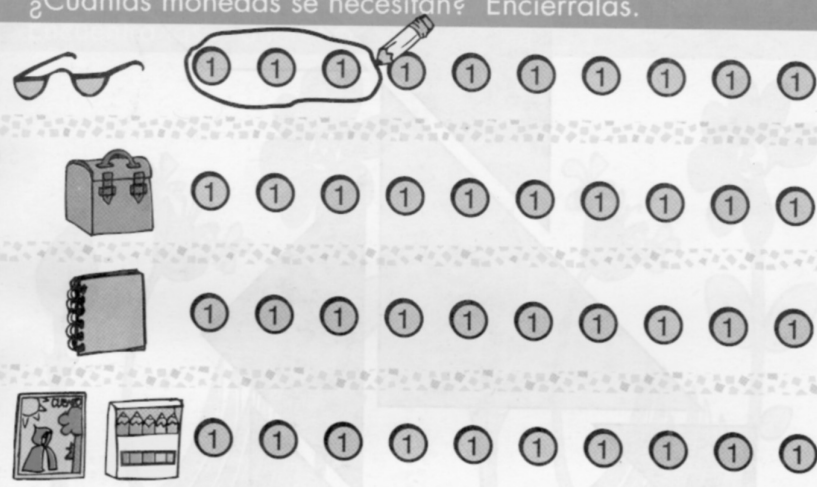


ANEXO 2. LA PAPELERÍA

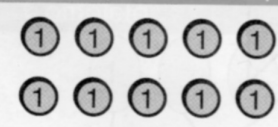
La papelería de la esquina



¿Cuántas monedas se necesitan? Enciérralas.



¿Qué puedes comprar con estas monedas? Dibújalo.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ávila, Alicia (2001a), *La experiencia matemática en la educación primaria. Estudio sobre los procesos de transmisión y apropiación del saber matemático escolar*, tesis de doctorado en Pedagogía, UNAM, México.
- (2001b), “El maestro y el contrato en la teoría brousseauiana”, *Educación Matemática*, México, vol. 13, núm. 3, pp. 5-21.
- Ávila, Alicia et al. (2000), *Evaluación cualitativa de las repercusiones de la reforma a las matemáticas en la educación primaria*, informe de investigación no publicado, México, UPN/OEA.
- Ávila, Alicia y Silvia García Peña (1999), *Paradigmas de enseñanza de las matemáticas elementales. El siglo xx en México*, informe de investigación no publicado, México, UPN.
- Balacheff, Nicolás (1988), “Le contrat et la coutume: deux registres des interactions didactiques”, *Actas del primer coloquio franco-alemán de didáctica de las matemáticas y de la informática*, Francia, La Pensée Sauvage, pp. 15-26.
- Baroody, Arthur (1990), *El pensamiento matemático de los niños*, Madrid, Aprendizaje/Visor.
- Block, David (coord.) (1995), *La enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria. Taller para maestros*, México, SEP.
- Block, David y Ana María Álvarez (1999), “Los números en primer grado: cuatro generaciones de situaciones didácticas”, *Educación Matemática*, México, vol. 11, núm. 1, pp. 57-76.
- Block, David e Irma Fuenlabrada (coords.) (1993), *Matemáticas. Primer Grado*, México, SEP.
- Briand, Joël (1993), *L'énumération dans le mesurage des collections. Uns dysfonctionnement dans la transposition didactique*, tesis de doctorado en Didáctica de las Matemáticas, Universidad de Burdeos I, Francia.
- (1999), “Contribution à la réorganisation des savoirs pré-numériques et numériques. Étude et réalisation d'une situation d'enseignement de l'énumération dans le domaine pré-numérique”, *Recherches en didactique des mathématiques*, vol. 19, núm. 1, pp. 41-76.
- Brousseau, Guy (1995), “L'enseignant dans la théorie des situations didactiques”, en *VIII École et Université d'Été de Didactique des Mathématiques. Actes de l'Ecole d'Été*, 22-31 de agosto de 1995, pp. 3-45.
- (1988), “Los diferentes roles del maestro”, en Cecilia Parra e Irma Sáiz (coords.) (1994), *Didáctica de matemáticas. Aportes y reflexiones*, Argentina, Paidós, pp. 65-94.

- Brousseau, Guy (1988), "Le contrat didactique: le milieu", *Recherches en didactique des mathématiques*, vol. 9, núm. 3, pp. 309-336.
- (1986a), *Théorisation des phénomènes d'enseignement des mathématiques*, tesis de doctorado de estado, Universidad de Burdeos I, Francia.
- (1986b), "Fondements et méthodes de la didactique des mathématiques", *Recherches en Didactique des Mathématiques*, vol 7, núm. 2, pp. 33-115.
- Carvajal, Alicia (1996), "El uso del nuevo libro de texto de primer grado", *Básica. Revista de la Escuela y del Maestro*, México, núm. 11, Fundación SNTE para la Cultura del Maestro Mexicano, pp. 15-20.
- Comenio, Juan Amós (1992), *Didáctica Magna*, México, Porrúa.
- Chevallard, Yves (1988), *Sur l'analyse didactique. Deux études sur les notions de contrat et de situation*, Publicación del IREM de Aix-Marsella.
- ERMEL (1991), *Apprentissages numériques et résolution de problèmes. Cours préparatoire*, París, INRP/Hatier.
- Fayol, Michel (1990), *L'enfant et le nombre. Du comptage à la résolution de problèmes*, París, Delachaux et Niestlé.
- Rieunaud, Jean (1989), *L'approche du nombre par le jeune enfant*, París, Presses Universitaires de France, col. L'Éducateur.
- Ratsimba-Rajohn, Harrison (1977), "Étude didactique de l'introduction ostensive des objets mathématiques", en *Memoria de DEA en Didáctica de Matemáticas*, Universidad de Burdeos I.
- Rozán, José E. (1952), *Aritmética y nociones de geometría*, 4a ed., México, Progreso.
- SEP (1980), *Libro para el maestro. Primer grado*, México, SEP.
- (1993), *Plan y programas de estudio. Educación básica primaria*, México, SEP.
- Sirota, Régine (1987), "Approches ethnographiques en sociologie de l'éducation: l'école et la communauté, l'établissement scolaire la classe", Nota de síntesis, *Revue Française de Pédagogie*, núm. 80, julio-septiembre, pp. 69-97.
- (1978), "Analyse sociologique d'une situation didactique à l'aide d'une nouvelle grille d'observation", *Revue Française de Pédagogie*, INRP, núm 4, pp. 145-148.

DATOS DE LA AUTORA

Alicia Ávila Storer

Universidad Pedagógica Nacional, México

aavila@mail.ajusco.upn.mx

www.santillana.com.mx/educacionmatematica