El aprendizaje matemático del sujeto de tercer grado de educación primaria: una experiencia en la Escuela Urbana núm. 112

Ricardo Hernández Patiño*

El aprendizaje de las matemáticas se manifiesta como una de las más importantes problemáticas del quehacer docente; por un lado, la matemática es aceptada como una construcción social muy importante y nadie discute su inserción en el currículo escolar. Y, por otra parte, también socialmente esta asignatura es reconocida por su dificultad para aprenderla y como fuente importante de la reprobación escolar.

Lo cierto es que la humanidad ha construido la matemática por la razón que sea, menos pensando en ser objeto de estudio en una institución llamada escuela. Y para la realización de los actos de enseñanza en la escuela, regularmente los profesores reproducimos el estilo con el que hemos sido formados. La sociedad ha construido estereotipos acerca de las matemáticas, en los que se exhibe a ésta como la más difícil de las asignaturas escolares. Desde la educación primaria se va fomentando una fobia hacia este objeto de conocimiento, al obligar a los estudiantes a memorizar y ejercitar fórmulas, algoritmos, etc., culminando este martirio psicológico con los instrumentos de evaluación que enfrentan los alumnos para aprobar la asignatura.

Considero de suma importancia que los profesores cuestionemos y confrontemos nuestros saberes matemáticos, revisemos nuestros actos de enseñanza y conozcamos, aunque sea de manera un tanto superficial, la forma como nuestros alumnos conciben los objetos matemáticos.

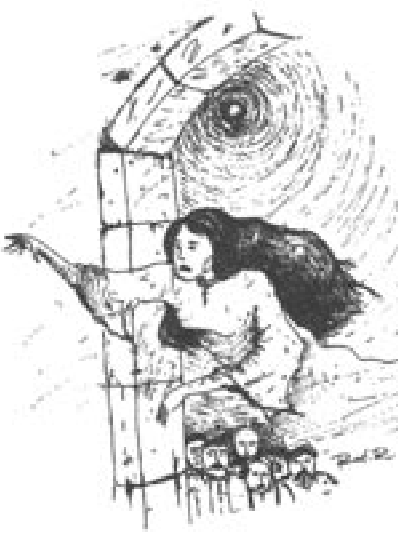
En este sentido, en la propuesta pedagógica de la Secretaría de Educación Pública (SEP), concretada en el *Plan y Programas de Estudio. Educación Primaria. 1993*, del que se desprenden los programas de matemáticas, subyace una explicación teórica del sujeto que aprende y de las formas de enseñanza sugeridas para abordar los contenidos programáticos. Por una parte, subyace el fundamento de la teoría de Vygotski en la que el sujeto aparece como un ser eminentemente social ligado a su cultura, la cual juega un importante rol en la constitución del sujeto social. Y, por otra, se deja translucir la teoría de Piaget que nos muestra que el proceso de aprendizaje del sujeto, sigue un camino muy parecido al que ha seguido la humanidad para la construcción del conocimiento, dicho proceso se presenta como dialéctico, en el que el conflicto cognitivo, la contradicción y los errores constructivos juegan un importante papel en el desarrollo del conocimiento del sujeto. También se evoca un aprendizaje significativo, tomando como premisa preferencial iniciar todo acto de enseñanza desde el punto de vista de los saberes del sujeto para que el conocimiento nuevo posea significado.

Hechas las consideraciones anteriores y con la intención de tener un primer acercamiento en apoyar las acciones de la práctica cotidiana en las ideas manejadas

*Docente en la Escuela Normal Superior de Jalisco y asesor en la Unidad 145 de la UPN Zapopan.

anteriormente, es que inicié un proceso de trabajo con el grupo de tercero "B" de la Escuela Urbana núm. 112, perteneciente a la Zona Escolar núm. 30, del Sector Educativo núm. 5, de la Secretaría de Educación Jalisco.

Para explorar las representaciones infantiles respecto a los objetos matemáticos, apliqué a los alumnos la Prueba Monterrey en lo referente a las operaciones de clasificación, seriación y conservación de la cantidad (Lerner, 1982). En seguida, de acuerdo con el enfoque actual para la enseñanza de las matemáticas, les propuse a los alumnos problemas de tipo aditivo (sólo suma y resta) y de tipo multiplicativo (sólo multiplicación y división), sin interesarme si conocían o no el algoritmo de estas operaciones, sino centrando la atención en sus formas espontáneas de resolver dichos problemas. A continuación presento parte del contexto, la descripción del instrumento de evaluación (Prueba Monterrey), algunos de los problemas propuestos, así como las formas que emplearon los alumnos para resolverlos, y termino con algunos hallazgos preliminares y muy modestos.



Una mirada al contexto

La Escuela Urbana núm. 112, "Adolfo López Mateos", cuyo director es el profesor José Alfredo Jiménez Valle, se ubica en el cruce de las calles Tonalá y México de la cabecera municipal de Tlaquepaque, Jalisco. El grupo de tercero "B" está conformado por 38 alumnos (hijos en su mayoría de personas dedicadas a la alfarería y a la producción en algunas fábricas), cuyas edades fluctúan entre los 8 y 9 años y el aula es regularmente espaciosa; es decir, se pueden hacer cambios físicos en el acomodo del mobiliario, de tal manera que el espacio sea propicio para la realización de actividades que requieren del movimiento de los alumnos.

De acuerdo con el currículo (SEP, 1993), estos alumnos, entre otros contenidos, habrán de consolidar los conceptos de las operaciones aditivas de suma y resta, así como de continuar e iniciar la construcción de los conceptos de las operaciones de tipo multiplicativo de multiplicación y división, respectivamente. Para lograr lo anterior se sugiere —en los materiales de apoyo que la SEP pone en manos del docente— que el trabajo pedagógico de éste favorezca el desarrollo de habilidades como estimación, aproximación y cálculo, entre otras.

Descripción del instrumento

La Prueba Monterrey la podemos definir como un instrumento que ayuda a evaluar el proceso de desarrollo del pensamiento lógico-matemático del sujeto. El material utilizado fue:

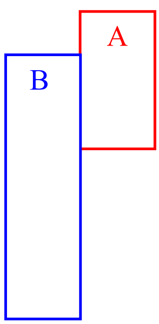
Para la operación de *clasificación* los bloques lógicos de Z. P. Dienes, consistentes en 48 objetos de plástico que tienen forma de figura geométrica regular y cuyas variables son: **forma** (triángulos, rectángulos, círculos y cuadrados); **tamaño** (grande y chico); **color** (azul, amarillo, rojo) y **grosor** (grueso y delgado).

Para la operación de *seriación*, solamente utilicé diez de las regletas de Cuissinare (tamaños consecutivos, la primera de 1 cm, la segunda de 2 cm, etc., hasta la décima de 10 cm).

Para la operación de *conservación de la cantidad* utilicé fichas de plástico, redondas y de colores.

Es importante mencionar que los alumnos de este grupo, manejan una hipótesis **no figural** en la operación de *clasificación*: al trabajar con ellos la parte de la Prueba Monterrey correspondiente a esta operación haciendo uso de los bloques lógicos de Z. P. Dienes, han manifestado de once a cuatro criterios de clasificación y ninguno de ellos presenta indicadores que lo puedan ubicar como *operatorio en clasificación*.

Al explorar sus representaciones o hipótesis respecto de la operación de *seriación*, una vez que se les presentan diez de las regletas de Cuissinare de tamaños consecutivos; para establecer comparación de tamaños solamente consideran la parte terminal del objeto, de tal forma que si un objeto, digamos de 3 cm de tamaño, se compara con uno de 10 cm, discriminan el tamaño de ambos en virtud de la altura en que éstos se encuentran, sin considerar la parte inicial y la parte final de los objetos. Por ejemplo, aceptan que el objeto B tiene un tamaño mayor que el objeto A, cuando se les presentan de la forma siguiente:



Lo anterior lo interpreto como un indicador de que los alumnos, para establecer la comparación de tamaños entre dos objetos, toman sólo en consideración la parte final de los mismos.

Llama la atención que estos mismos alumnos, en una proporción de tres a uno, aún no han terminado de consolidar la construcción de conservación de la cantidad y por ende, el concepto de número, lo anterior se manifiesta cuando al presentarles en hilera nueve fichas de plástico se les solicita que pongan la misma cantidad de fichas que puso el evaluador y, en efecto, lo han hecho estableciendo correspondencia uno a uno, situación que justifican al contar las fichas; sin embargo, al realizar una transformación espacial de las fichas, es decir, al separar o juntar las fichas de un conjunto y el otro dejarlo tal cual ya no aceptan que hay la misma cantidad de fichas, no obstante que no se han quitado ni se han agregado fichas a ninguno de los conjuntos.

Ante estas manifestaciones infantiles de sus representaciones de objetos matemáticos, me he preguntado con insistencia y me he dado respuestas poco convincentes respecto a: ¿los niños tendrán un concepto operatorio de número?, y de no ser así, ¿hasta dónde se podría garantizar que los aprendizajes matemáticos de estos niños tienen significado para ellos?

Tratando de dotar de significado a los objetos de la ciencia por una parte y, por otra, de proponer situaciones problemáticas a los alumnos para que al resolverlas confiaran en sus formas espontáneas de pensar, es que les propuse resolver problemas simples de tipo aditivo de los cuales presento aquí algunos, cuyo manejo por parte de los niños me pareció muy rescatable:

1. Pedro está juntando revistas, quiere tener 74 y solamente lleva 48, ¿cuántas le faltan?

Inicialmente, los niños optaron por un camino: el acto de conteo, desde 48 hasta completar 74, para ello dibujaban bolitas y/o palitos que después contaban, iniciando con 48 hasta llegar 74. Esta forma de proceder me invitó a pensar respecto a la construcción del concepto de número que habrían hecho, en virtud de que no iniciaron contando desde 1, sino a partir de 48 como ya he mencionado. Problemas de este tipo son de los tienen una estructura en la que se conocen el estado inicial y el estado final de la misma y el operador aparece como incógnita:

$$48 + \square = 74$$

No obstante, la estructura del problema también se puede presentar con una estructura en la que el estado inicial sea 74, el operador 48 y el estado final aparecería como incógnita:

$$74 - \square = 48$$

Fue hasta algunas semanas después, cuando los alumnos cambiaron el procedimiento de conteo para igualar hasta el 78, por el uso de la operación de resta para resolver el problema:

$$74 - \underline{26} = 48$$

Considero importante rescatar el hecho de que, ante las insistentes preguntas de los alumnos sobre si se resolvía con una suma o con una resta, se les motivaba a que pensaran cómo resolver el problema con sus propios medios, como ellos consideraran que se resuelve, sin calificar como mejor ninguno de los dos procedimientos que salieron, pero sí invitándolos a que pensaran cuál podría ser mejor para resolver el problema en menos tiempo y con menor esfuerzo; es decir, conservar una especie de *continuum* de las formas espontáneas de pensar a las formas canónicas y formales de resolver.

Una problemática de enseñanza enfrentada fue el aprendizaje de las tablas de multiplicar por parte de los alumnos, situación que se tornaba en una exigencia de los padres de familia. Desde luego no se habría de recurrir a la famosa “cancioncita”, tan socorrida en el aprendizaje de este contenido y mucho menos a la repetición de decenas de cada una de las tablas de multiplicar. Invité a los niños a que trajeran de su casa una lata de refresco y una pelotita de plástico para jugar al boliche.

Iniciamos así: por ejemplo, para la tabla del 7, los niños lanzarían en tres ocasiones la pelotita para tirar los botes (latas de refresco), cada bote tirado valía 7 puntos, si el tirador era niño él y sus compañeros harían el cálculo pero sin compartir la información con el niño tirador y si éste acertaba, podría pasar otro niño. Si la tiradora era niña, ocurría lo mismo que con los niños. Así estuvimos durante varias semanas otorgando diferentes valores a los botes: 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, según la tabla de multiplicación en turno.

Los niños, para saber cuántos puntos habían logrado, hacían conjuntos de bolitas y/o palitos en el pizarrón (según la tabla) los contaban y decían la puntuación obtenida y el resultado se confrontaba con el obtenido por sus compañeros. Así estuvimos durante varias semanas hasta que un día se me ocurrió decirles que cada bote derribado valdría 358 puntos, por ejemplo. Esta situación los obligó a multiplicar una cantidad de tres cifras por un número de una cifra; los niños al tirar 7 botes, sumaban 7 veces el 358 para saber la puntuación obtenida, yo no decía nada, sólo dejaba que siguieran operando.

Sin embargo, en una ocasión vi que Toño, en vez de sumar las cantidades, utilizó una operación de multiplicación. Desde luego tomé nota de ello, pero no maximicé el hecho, otros niños vieron lo que Toño hizo e hicieron lo mismo, que anteriormente hacían, ante mi aparente indiferencia, hasta que todos los alumnos adoptaron esa forma de resolver.

Pero un día se presentó el gran conflicto, tanto para ellos como para mí: un niño (Óscar Osvaldo) tiró 10 botes, tendría que resolver, por ejemplo, la operación:

$$\begin{array}{r} 463 \text{ X} \\ 10 = \\ \hline 463 \end{array}$$

Y la resolvió de esa manera. Destaco aquí dos detalles ocurridos: primero, la cara de asombro y estupefacción de Óscar ante la operación que iba a realizar en el pizarrón al obtener como resultado 463. Y, por otra parte, el murmullo de algunos niños que entre ellos comentaban "es que si uno sólo vale 463…"; pero sin decir nada a su compañero o sin opinar en voz alta para todo el grupo.

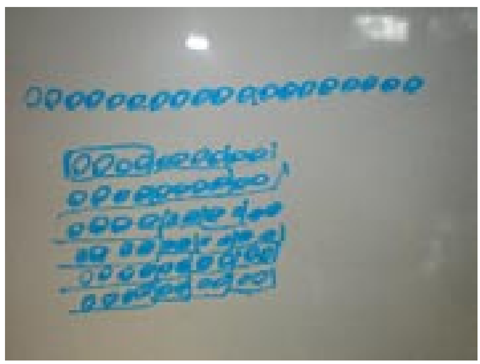
Yo también me sentí conflictuado, lo único que se me ocurrió en el momento, fue invitarlos a justificar el resultado, recurriendo a la anterior forma de resolver, mediante la suma de 10 veces 463, que dio un total de 4630, se resolvieron muchos problemas similares para finalmente destacar que al multiplicar por 10 una cantidad basta con agregarle un cero a la misma, para obtener el resultado. Reconozco que no fue, desde el punto de vista psicopedagógico, lo más adecuado, pero no quise dejar pasar esa oportunidad de oro en la que todos nos habíamos conflictuado. Lo que sí defiendo de este hecho es que si bien se llegó a una regla, ésta fue obtenida haciendo uso del método intuitivo y de la inducción, de tal forma que se deje para grados superiores, cuando los alumnos cursen la educación secundaria, para que se consolide en ellos el desarrollo de la habilidad de generalización, quedando nosotros conformes sólo con el comportamiento de unos ejemplos particulares.

El trabajo con series de números también es muy privilegiado en mis actos de enseñanza como una manera de proveer de significado a los objetos de la ciencia, y quiero destacar aquí la elegante forma de razonar que manifestó América Lorena, cuando les pedí que completaran la siguiente serie:

1,2,4,___, 16,___,___, 128___,512 como nos podemos dar cuenta, es una serie muy célebre; pero también muy difícil para un niño de tercer grado de primaria; sin embargo, la alumna aludida la resolvió así:

1,2,4, **8**, 16, **32**, **64**, 128, **256**, 512 cuando le pedí que nos dijera cómo le hizo, razonó de la siguiente manera: "uno más uno es dos, dos más dos es cuatro, cuatro más cuatro es ocho, ocho más ocho es dieciséis, dieciséis más dieciséis es treinta y dos, treinta y dos más treinta y dos es sesenta y cuatro… sin duda genial, elegante la niña.

Para finalizar con esta exposición de problemas quiero presentar la producción de esta misma niña, al resolver el siguiente problema: "María y Pedro visitaron una granja que produce cerdos y conejos, Pedro observó que entre cerdos y conejos había 19 cabezas, mientras que María contó 60 patas; ¿cuántos conejos y cuántos cerdos había en la granja?"



Así lo resolvió en el pizarrón.

Así lo resolvió en su cuaderno, al final sólo confundió la especie: son 11 cerdos y 8 gallinas. Sin duda una elegancia exquisita en el pensar.

Sin duda los niños han mostrado ser sujetos verdaderamente inteligentes, que sus formas espontáneas de pensar son dignas de recuperarlas y de fomentar su uso en el aula o en otro ámbito. Menciono esto porque es muy común que los profesores expresemos opiniones como: "si este problema yo no lo puedo resolver, los niños menos"; "si en resolver este problema duré mucho tiempo y me costó un gran esfuerzo, ahora un niño…" Creo que con expresiones de este tipo nos sobrevaloramos y subvaloramos a los niños, no obstante las muchas muestras que nos han dado de sus posibilidades intelectuales.

Desde siempre ha hablado la teoría, ha hablado la sociedad, ha hablado el profesor, es tiempo de que hable el alumno y de que lo escuchemos, es tiempo ya de dejar de ver garabatos, errores y deficiencias en las producciones de los niños, porque a la luz de un marco teórico diferente, esos errores, garabatos y deficiencias se presentan como importantes logros intelectuales que los profesores somos incapaces de percibir.

Bibliografía

Educación Matemática, (3) vol. 5, México, 1993.

NEMIROVSKY, Miriam *et al.*, *Conceptualizaciones matemáticas en adultos no alfabetizados,* DIE-CINVESTAV-IPN, México, 1987.

SEP, *Libro para el maestro. Matemáticas*, México, 1995.

WALDEG, Guillermina, *Constructivismo y educación matemática*, CINVESTAV/IPN, Serie de Metodología y Teoría de la Ciencia, México, 1999.