

PRIMEROS ACERCAMIENTOS A LA DIVISIÓN: UN ESTUDIO SOBRE ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE

Marcela Fabiana Bottazzini, Mario Di Blasi Regner

Universidad Tecnológica Nacional. Facultad Regional General Pacheco. Licenciatura en Enseñanza de la Matemática. Buenos Aires. Argentina
marcelabottazzini@yahoo.com.ar
Nivel educativo básico

Palabras clave: Aprendizaje de la división. Primeras estrategias. Cálculo mental. Experiencias de aula.

341

Resumen

En este trabajo se exploran en el ámbito del aula, las estrategias que utilizan los alumnos de 8 y 9 años de la escuela primaria en sus primeros acercamientos a la construcción del concepto de división.

Enmarcado en una perspectiva constructivista, se propone un enfoque interpretativo para exponer las conclusiones del mismo. Los marcos de referencia del trabajo son la TSD de Brousseau (2007), la concepción de aprendizaje constructivista de Piaget, las representaciones semióticas de Duval (1993) y TCC de Vergnaud (2007).

La propuesta apostó a poner énfasis en las decisiones que los alumnos tomaran frente a las situaciones presentadas, las estrategias que produjeran, las comunicaciones verbales o escritas que dieran cuenta de las estrategias que usaran.

Para el análisis de las estrategias de los alumnos fueron consideradas tanto sus producciones escritas como lo que comunicaron gestual y verbalmente. Para ello fueron grabadas sus intervenciones y filmado el trabajo de aula.

De los resultados de la implementación de la investigación se puede concluir que los diseños fueron apropiados. Los alumnos en principio se valieron de objetos concretos para armar sus estrategias de resolución. Cuando los números en juego superaron los objetos que tenían para representar la situación, buscaron complementar la estrategia agregando otros objetos de otra clase. En pocas oportunidades las producciones escritas dieron cuenta de los procedimientos que utilizaron los alumnos en la construcción del concepto. Las últimas estrategias en usarse fueron los procedimientos que involucraron a la multiplicación. El cálculo mental jugó un papel determinante en el proceso de construcción de las operaciones aritméticas. La calculadora se incorporó a la actividad matemática de manera natural sin que esto signifique una invasión en la generación de estrategias.

Introducción

Si la Matemática que propone Sadosky, Patricia (2005) en su libro “Enseñar matemática hoy” supone proponerle a los alumnos situaciones que ellos visualicen como complejas pero al mismo tiempo posibles, que los inviten a pensar, a explorar, poner en juego, probar, conectarse con sus compañeros, confrontarlos a formular conjeturas, ensayar maneras de validarlas, producir formas de representación, buscar herramientas y crear estrategias ¿por qué la construcción del concepto de división a menudo se identifica exclusivamente con el uso del algoritmo sintético?. ¿Qué estrategias usan los alumnos en ocasiones de resolución de situaciones presentadas cuando se construye el concepto de división? ¿Se retoman las

producciones de los alumnos en pos de la evolución de las estrategias? ¿Por qué muchas veces en ocasiones de aula se comunica el procedimiento de cálculo de la división (algoritmo sintético), para luego usarlos en problemas que le dan significado y no el proceso inverso? Estas cuestiones fueron cimiento de este trabajo.

Si el quehacer matemático cuenta con herramientas como calculadora, cuentas y cálculo mental, tal como lo propone Ressa de Moreno, B. (2009), y entendemos que un alumno dispone de conocimiento matemático no solamente cuando sabe hacer cuentas, tiene repertorios de cálculos mentales aditivos y multiplicativos y sabe operar con calculadora, sino cuando puede tomar la decisión de cuál de éstas herramientas es la más adecuada para resolver el problema en juego. ¿Por qué enfatizamos en el aprendizaje de sólo una herramienta en lugar de hacer convivir y evolucionar todas?

El quehacer matemático no es otra cosa que pensar, ensayar, explorar, interactuar, explicar, discutir, argumentar, preguntar, plantear nuevos problemas y esto no se da espontáneamente. El docente debe planificar la tarea, elegir los problemas, gestionar la clase promoviendo el análisis de las resoluciones que circulan, haciendo reflexionar acerca de los procedimientos usados, discutiendo la validez de los caminos seleccionados y sobre la manera de registrarlos. A la hora de hacer matemática, los alumnos tienen que tomar decisiones y construir estrategias que resuelvan las situaciones presentadas. Si se trata de problemas donde se ve involucrado el concepto de división: ¿pueden resolverlos en un entorno sin algoritmo sintético de la división? Y una vez provistos de éste ¿Qué rol ocupa dentro de las producciones para resolver problemas? ¿Qué rol desempeña la estimación, en la construcción del concepto de división en niños de esta edad?

Metodología

Esta investigación estuvo orientada a explorar y describir las estrategias que usa el alumno de 8 y 9 años de la escuela primaria, en sus primeros acercamientos a la construcción del concepto de división. Este diseño retomó lo propuesto por expertos para reproducir un ámbito de quehacer matemático y analizar las estrategias que usan los alumnos en el camino de la producción de conocimientos.

En función de este marco constructivista, se diseñaron situaciones de clases para implementar y gestionar el proceso de construcción del objeto matemático en juego. Las mismas siguieron los lineamientos propuestos por Itzcovich, Horacio (2007) en el trabajo con la multiplicación y la división: reparto, agrupamiento, problemas que responden a organizaciones rectangulares con cantidades variables en función de la dinámica de aula y la edad de los niños.

La gestión de aula se llevó a cabo con 30 alumnos de entre 8 y 9 años en una escuela de gestión pública del distrito de Malvinas Argentinas en el conurbano bonaerense. En un aula paralela fueron presentadas las situaciones para verificar la pertinencia de los enunciados y el impacto en los niños (para que a la hora de implementar el diseño no hubiese imprevistos y pudieran anticiparse los ajustes necesarios). También como proceso de anticipación, con anterioridad se llevaron al aula las cajas matemáticas con cartas, calculadoras, fichas, lápices de colores, fibrones etc.

Fueron consideradas tanto sus producciones escritas como lo que comunicaron gestual y verbalmente en las situaciones de clase, para ello fueron grabadas sus intervenciones, y filmado el trabajo de aula.

El análisis de las estrategias desplegadas por los alumnos se realizó en base a: las *afirmaciones* construidas a partir de las *evidencias* registradas en forma escrita, oral o gestual y la *teoría* a cargo de expertos que sustentaba dichas afirmaciones y “contextualizaban” dichas evidencias. Para explicitar los datos escritos, orales y gestuales que se transformarían en evidencias se diseñó un cuadro de doble entrada que fusionara la mirada didáctica de la clase con las representaciones y registros obtenidos en la prueba de campo. Para no perder de vista ningún aspecto de la clase que fuera relevante, se registraron las intervenciones del docente, las comunicaciones de los alumnos y las puestas en común.

ACERCA DE LA TSD	ACERCA DE LOS REGISTROS		
	REGISTRO GESTUAL	REGISTRO ORAL	PRODUCCIÓN ESCRITA
ACCIÓN			
FORMULACIÓN			
VALIDACIÓN			

Evidencias de trabajo de campo

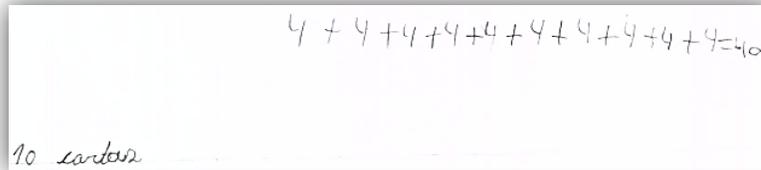
De acuerdo con Panizza (2009), se debe estimular en el aula el uso de procedimientos que no sean los convencionales.



Producción escrita

Cuando la situación presentada fue armar un jardín rectangular de 32 plantitas ubicadas de a 8 por fila, esta alumna para dar cuenta de la estrategia implementada hizo uso de una organización rectangular donde planificó el jardín de la situación. Este tipo de gráfico es más ordenado y se ve el reparto equitativo. Este es un procedimiento no convencional como propone Mabel Panizza (2009).

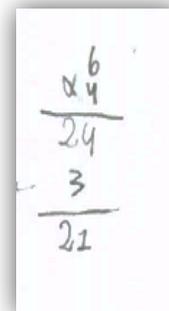
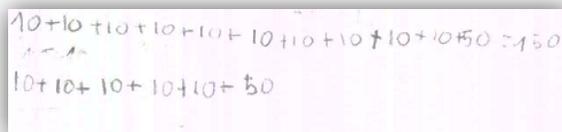
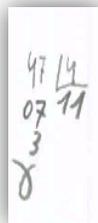
“lo escrito no sólo cumple una función comunicativa sino que es sostén del pensamiento y de la producción de nuevas relaciones” (Sadovsky, 2004).



Producción escrita

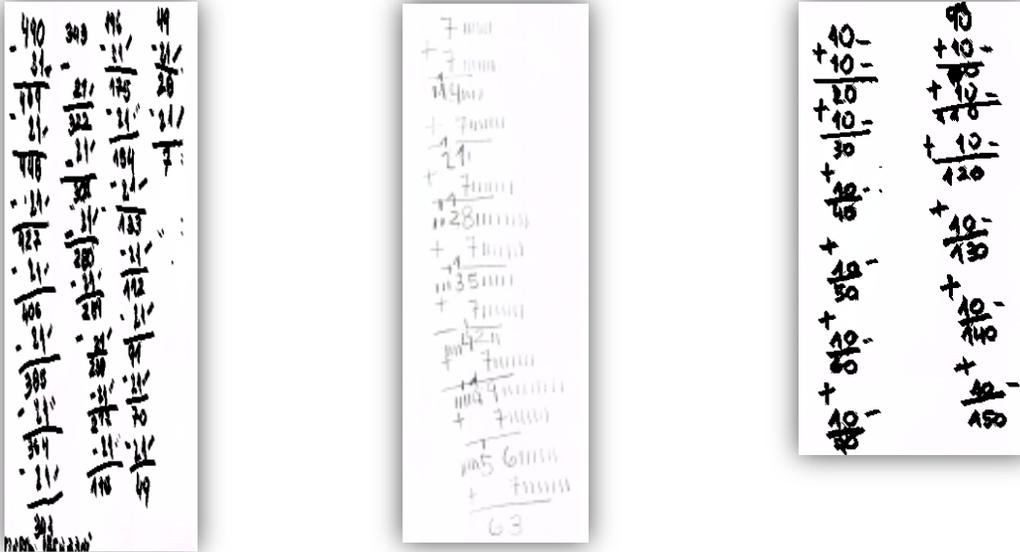
Respecto de un problema propuesto, repartir 40 cartas entre los integrantes del grupo, en un grupo de 5 niños, la producción escrita muestra una estrategia de un cociente parcial surgido de la intuición, 4 cartas a cada alumno, es decir cada sumando indica lo que se reparte a cada niño, y luego ajustan la estrategia y vuelven a repetirla. Sin embargo a pesar de implementar una estrategia exitosa, este alumno no pudo dar respuesta correcta a la situación.

Horacio Itzcovich (2007) propone algunos lineamientos para la gestión de las clases donde deben coexistir los conceptos de multiplicación y división. En el proceso de construcción el autor espera que los alumnos elaboren dibujos, realicen conteos, se apoyen en sumas y restas hasta aproximarse a la solución por multiplicaciones. En las producciones a la vista vemos que Evelyn recorre todos los lineamientos propuestos por el autor, y encuentra en algunas instancias oportunidad de usar tanto multiplicaciones como el algoritmo sintético de la división. Es decir pudo evolucionar en la dirección propuesta por el autor.



Producciones escritas de Evelyn

Sin embargo Guadalupe no pudo evolucionar en sus estrategias por más costosas que le resultaran y siempre se desempeñó dentro del mismo campo conceptual: el aditivo. Sus estrategias se sostuvieron siempre por sumas y restas, en algunas oportunidades apoyadas en el uso de la calculadora.



Producciones de Guadalupe

En las primeras situaciones presentadas se expresaba en forma oral la necesidad de escribir cómo habían pensado la estrategia y que trataran de volcarlo en el papel. Para Mónica Campos (2006), la generación de estrategias difiere de poder representar los procedimientos a través de una cuenta.



En la producción escrita que observamos, el procedimiento llevado a cabo está dado por el dibujo y no por la cuenta. La estrategia fue el uso de la calculadora y la misma está dibujada en la mesa en la misma disposición que el grupo organizó el trabajo.

No siempre lo escrito da cuenta de las estrategias usadas: Leo es uno de los alumnos que recurrió en cada situación a cálculos mentales. De acuerdo con Rafael Roa (2001), el cálculo mental es flexible, personal, depende de los conocimientos de los números y sus

propiedades de quien lo practica. De acuerdo con María del Carmen Chamorro (2003) el cálculo mental hace necesaria la retención momentánea de resultados intermedios. Sin embargo La producción escrita del alumno no se acercó a los procedimientos llevados a cabo.

En total sobran 3 ALFAJORES
 $24 - 3 = 21$

En total sobran
 3 cartas 17 cartas a cada uno

2 paquetes # sobran 3 alfajores.
 $12 + 12 - 3 = 21$

$$\begin{array}{r} 32 \\ - 8 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 18 \\ - 4 \\ \hline \end{array}$$
 RESPUESTA = HAY 4 FILAS

Producciones escritas de Leo

Algunas conclusiones

Siempre los alumnos intentaron poner en cuentas cada situación presentada. Las primeras estrategias que utilizaron se corresponden con manipulación de material. Las estrategias usadas dieron cuenta del conjunto de experiencias vividas y los esquemas elaborados.

La suma fue la operación más cercana que encontraron para modelizar las situaciones. Hicieron uso de la estrategia de base reparto 1 a 1 (Falcón, N. 1997).

Pocas veces lo registrado en forma escrita fue imagen de las estrategias usadas y pocas veces a pesar de haber utilizado estrategias acertadas pudieron producir una respuesta. Una parte de la producción de los alumnos quedó fuera del conocimiento de la docente.

Referencias Bibliográficas

- Brousseau, G. (2007). Traducción Fregona, D. *Iniciación al estudio de la teoría de las situaciones didácticas*. Buenos Aires: Del Zorzal.
- Campos, M. (2006). *El desarrollo, sentido y técnica para la multiplicación. Trabajo presentado en XIII Jornadas Nacionales de Educación Matemática*. Córdoba: Instituto superior de formación docente.
- Chamorro, M. (coord.). Belmonte Gómez, J.; Llinares, S.; Ruiz Higuera, M.; Vecino Rubio, F. (2003). *Didáctica de las Matemáticas para primaria*. Madrid: Pearson Educación.
- Duval, R. (1993). *Registres de représentation sémiotique et fonctionnement cognitif de la pensée. Annales de Didactique et de Sciences Cognitives*. 5,37-65, Irem de Strasbourg. Traducción interna del departamento de matemática Educativa del Cinvestav-IPN. México.
- Escobar, M.; Sancha, I. (2009). *Cálculo Mental*. En Castro, A; Diaz, A; Escobar, M; Fernández, A.; Penas, F.; Ponce, H.; Quaranta, M.; Ressia de Moreno, B.; Sancha, I.; Tarasow, P.; Urquiza, M.; Vasches, C.; Wolman, S. *Enseñar Matemática en la escuela primaria*. (pp. 94-96). Buenos Aires: Tinta fresca.
- Itzcovich, H. (coord.). Ressia de Moreno, B.; Novembre, A.; Becerril, M. (2007). *La Matemática escolar. Las prácticas de enseñanza en el aula*. Buenos Aires: Aique. Educación.
- Panizza, M. (2009). *Reflexiones generales acerca de la Enseñanza de la Matemática*. En Panizza, M. (comp.); Bartolomé, O; Broitman, C.; Fregona, D. ; Itzcovich, H.; Quaranta, M.; Ressia de Moreno, B.; Saiz, I.; Tarasow, P.; Wolman, S. *Enseñar Matemática en el nivel inicial y en el primer ciclo de la EGB. Análisis y propuestas*. (pp. 31-56). Buenos Aires: Paidós.
- Ressia de Moreno, B. (2009a). En Castro, A; Diaz, A; Escobar, M; Fernández, A.; Penas, F.; Ponce, H.; Quaranta, M.; Ressia de Moreno, B.; Sancha, I.; Tarasow, P.; Urquiza, M.; Vasches, C.; Wolman, S. *Enseñar Matemática en la escuela primaria*. (pp. 97-102). Buenos Aires: Tinta fresca.
- Ressia de Moreno, B. (2009b). En Panizza, M. (comp.); Bartolomé, O; Broitman, C.; Fregona, D. ; Itzcovich, H.; Quaranta, M.; Ressia de Moreno, B.; Saiz, I.; Tarasow, P.; Wolman, S. *Enseñar Matemática en el nivel inicial y en el primer ciclo de la EGB. Análisis y propuestas*. (pp. 73-128). Buenos Aires: Paidós.
- Roa, R. (2001). *Algoritmos de cálculo*. En Castro, E. (editor). *Didáctica de la matemática en la Educación Primaria*. (pp 231-254). Madrid: Síntesis.
- Sadovsky, P. (2004). *La Enseñanza de La división. Revista digital La educación en nuestras manos. N° 15*. Disponible en: www.mecaep.edu.uy/
- Sadovsky, P. (2005). *Enseñar matemática hoy. Miradas, sentidos y desafíos*. Buenos Aires: Del Zorzal.