

ESTUDIO SOBRE LAS REPRESENTACIONES DE UNA ESTRUCTURA CASI RECTANGULAR ENMARCADO EN UN TRABAJO SOBRE LA MULTIPLICACIÓN.

Aballe Villero M. A.,

Luna Romero M.

Macías González T.

Fac. de CC. Educación. UCA.

Introducción:

Este estudio corresponde a una actividad concreta, realizada dentro de un trabajo de innovación educativa sobre la multiplicación, que se lleva a cabo durante dos cursos académicos completos, en los niveles de 3º y 4º de Primaria.

Son muchos los ejemplos cotidianos en los cuales aparecen estructuras o disposiciones rectangulares (cajas de bombones, cartones de huevos, losas del suelo, azulejos, ...). Además este tipo de disposiciones se utilizan como modelo para la introducción en el aula, tanto del concepto como del algoritmo escrito estándar de la multiplicación.

De esta forma, comenzamos en el curso 1996-97, usando la cuadrícula como base para introducir la multiplicación (Beattys y Maher, 1989) a la vez que el área; así como la expresión plástica, en un doble sentido, las representaciones al natural y el empleo de los colores como códigos semánticos.

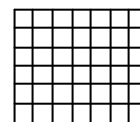
En el desarrollo del trabajo (Macías y Llinares, 1999), a lo largo del curso escolar, nos dimos cuenta que la estructuración mental de esta disposición rectangular no estaba construida necesariamente en los alumnos, aunque nosotros habíamos partido de lo contrario. Así que reformulamos en el curso siguiente las actividades para incidir más específicamente en las dificultades de estas disposiciones.

Nuestras intuiciones están confirmadas en el trabajo de Battista et al (1998), en el cual se estudia la estructuración espacial de este tipo de disposiciones desde un punto de vista clínico. Nosotros, en cambio, lo hemos enfocado desde un punto de vista de trabajo en el aula.

Queremos ver cómo se desarrolla la situación en la realidad del aula, identificar las dificultades, para luego usar los resultados en la mejora del aprendizaje de la multiplicación, como objetivo final.

Descripción de la experiencia:

El grupo está formado por 20 alumnos, pertenecientes a 3º de Primaria que se encuentran en su aula, en la situación normal de clase, "ecológica". Pueden verse, comunicarse, copiarse, etc.. Se utiliza una disposición casi rectangular de 7x6 cuadrados como la que sigue.



El ejercicio se realiza en tres fases (Cobb y Merkel, 1989):

En la primera se les muestra el patrón sobre una pantalla con ayuda de un retroproyector durante un tiempo corto, insuficiente para contarlos todos. A continuación, se les deja expuesto más tiempo, el que se estima oportuno para que los cuadros puedan ser contados uno a uno, en su caso. Finalmente, el patrón está expuesto permanentemente.

Los alumnos, en cada fase, han de dibujar lo que han visto e intentar dar el número de cuadros que contiene, explicando por escrito cómo lo han obtenido. Se va pasando de un intento a otro y el niño, en la misma hoja, pinta y escribe su nueva visión del patrón.

Tras estas fases se realiza una puesta en común en la que los niños discuten sus soluciones, aunque no la analizamos porque excede de nuestros objetivos en este estudio.

La actividad, a pesar de la aparente simplicidad, tiene varias subtareas, concretamente:

- Organizar mentalmente la figura (que se puede percibir como agregado de cuadros o serie de filas o columnas o conjunto de líneas)
- En esa estructura general, observar la falta del "último" cuadro.
- Finalmente contar y retener en la memoria las cantidades relevantes (7, 6, -1).

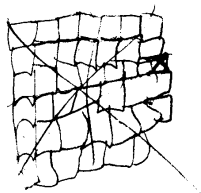
En ocasiones, la atención se centra en una de estas subtareas haciendo descuidar otras.

Debido a la influencia de unos niños sobre los otros y a que los resultados de las tres fases, para cada niño, se plasman en la misma hoja, muchas veces hay frases, números, dibujos que están tachados o corregidos (total o parcialmente). Aunque se insiste en que no se borre sino que sólo se tache lo que no sirva, en algunos casos aparecen trozos de dibujo borrados.

Análisis de los resultados:

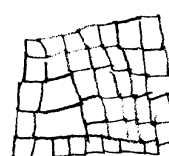
Para cada una de las fases y cada uno de los niños hemos extraído los resultados, de los que se presenta una panorámica en la tabla, en distintos aspectos. A continuación, incluimos una selección de dibujos y textos originales que son significativos para nosotros.

- Alejandro: Sus dibujos son ejemplos claros de agregados de cuadros individuales, en los que la solución numérica (41) está dada desde el principio; su primer intento lo tacha porque no coinciden los cuadros y a continuación mejora la técnica de dibujo.
- Álvaro, Javi y Miguel: Sus dibujos son tres ejemplos de problemáticas parecidas con resoluciones diferentes, en las que el esfuerzo se centra en compensar los errores cometidos, tanto al contar como al



dibujar.

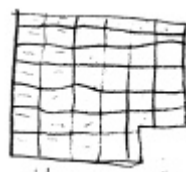
- Francisco: En sus dibujos se observa una evolución interesante. En el primero tiene problemas con el número



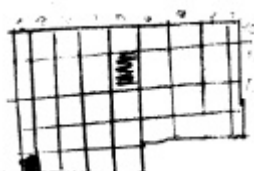
de filas y

columnas y al representar el hueco; en el segundo se acerca al número correcto y en el último cambia a una técnica de dibujo, más primitiva y local, para controlar también el hueco, que influye especialmente en las columnas de la derecha que están construidas mediante cuadros.

- Adrián: Éste, su tercer intento, es curioso porque busca el resultado 41 dibujando una disposición peculiar,



que no respeta el número de filas y columnas ni el tamaño del hueco.



Textos: Los dos primeros reflejan el tratamiento premultiplicativo del problema, sumando filas, y los otros dos describen con claridad el procedimiento empleado:

- Alberto: "Porque e contado 7777+77 y en el ultimo 6 y asi me a dado 48".
- Emilio: "Porque en cada fila hay seis y en una ha cinco + 6+6+6+6+5=39"
- Cristina: "Porque e contado la fila de al lado y la de arriba pero me sobro tiempo y la obserbe pero falta 1 son 6 para bajo y 7 para alado menos 1"
- José Luis: "Ay 29 por que en la fila de que ba para bajo ay 5 y la fila que ba para el lado ay 6 y falta 1 de la fila que ba para el lado"

A continuación vamos a presentar una tabla que recoge en la primera columna los resultados del dibujo y la técnica empleada. Indicamos si trazan las líneas (L), dibujan agregados de cuadros individuales (AC), o columnas cuadro a cuadro (CC), o una combinación de éstas, técnica mixta (TM). Indicamos con una flecha el cambio de técnica. En la segunda, los seis casos de problemas al representar el hueco en coordinación con el resto del dibujo, etc. En la tercera, a qué hacen referencia los niños en su texto, filas (F) y columnas (C) aunque sea con sus propia terminología. En la cuarta, si el cómputo se realiza localmente, cuadro a cuadro, o mediante sumas organizadas en FUNCIÓN de las filas o columnas

Las últimas columnas hacen referencia a si coordina el dibujo con el texto, y con el número, y alguna característica que hemos creído que lo diferencia de los demás.

Algunas observaciones generales:

- Existe una buena correlación entre la existencia de dibujos realizados con líneas (L en la tabla) y la técnica más elaborada de cálculo (sumar reiteradamente la cantidad de cuadros de un elemento compositivo tipo fila o columna; procedimiento premultiplicativo).
- De todas formas, en general, lo más extendido es el conteo uno a uno, independientemente de la técnica de dibujo.
- En los textos de los alumnos casi siempre se hace referencia al menos a una de las direcciones, aunque esta observación no se aplica luego a la suma por filas o columnas sino que cuentan uno a uno.
- Algunos alumnos cuando encuentran una dificultad en el dibujo recurren a una técnica más primitiva para superarla.

	DIBUJO	PROBLEMA CON EL HUECO	TEXTO	NUMEROS	COORDINACIÓN Texto Dibujo Número Dibujo	CARACTERÍSTICA	
Adrián	●●●● L	salientes o entrantes		Cuenta de uno en uno	No	●--*	dibujo con 41 cuadros que no se corresponde al modelo
Alberto	***** L			7+7+7+7+7+6	No	●---*	el único que escribe los tres datos básicos 7, 6, -1
Alejandro	●●● AC		F	Cuenta de uno en uno	Sí	***	
Alvaro	●● TM	no sabe dibujarlo	F C Idiosincrásico	Cuenta de uno en uno	No	●-	en uno de los intentos hace un dibujo "sui generis"
Cristina	* L		F C	Suma filas	Sí	*	
Emilio	●●● CC→ L		F	Suma filas 6+6+6+6+5	Sí	●*-	utiliza la regla para hacer las líneas en el último intento
Estefanía	●* CC	encoge la última columna	C	?	Sí	●*	hace un dibujo deformado en abanico
Francisco	●●●* L→C C	técnica CC para resolverlo	F C Idiosincrásico	Cuenta de uno en uno	?	●-**	cuenta el número de filas y columnas en la parte del hueco
Isi	●●● TM		F Idiosincrásico	?	Sí	-**	
Javi	●●* TM		F C Idiosincrásico	Cuenta de uno en uno	No	●**	bifurca las filas para compensar la parte izquierda con la derecha
José Luis	**** AC		F C	Cuenta de uno en uno	Sí	***	
Miguel	●●* AC		F C Idiosincrásico	?	No	*-*	en uno de los intentos hace un dibujo "sui generis"
Miguel Angel	●●●** L→A C	encoge la última columna	F	Resultados sin explicación	Sí	●--**	hace un dibujo deformado en abanico
Pablo F.	●*●*●●● * TM→L →AC		C	Cuenta de uno en uno	Sí	-●*●●●●*	múltiples intentos hasta llegar a la solución
Pablo S	●* AC→ CC	cuadro saliente en vez de entrante	F	?	No	--	

Pepi	*** TM		F	Suma	Sí	•**	
Roberto	•• CC		F C Idiosinc rásico	Cuenta de uno en uno	Sí	*-	en el dibujo las columnas son independientes entre si
Rosa	*•* AC→ TM		F C Idiosinc rásico	Cuenta de uno en uno	Sí	-**	
Sandra	*** AC		F C Idiosinc rásico	Cuenta de uno en uno	Sí	-**	Con una técnica primitiva consigue un buen dibujo
Silvia	** AC→ TM		F	Cuenta de uno en uno	Sí	**	Describe muy bien el procedimiento que utiliza

AC= agregado de cuadros
 TM=técnica mixta de cuadros
 y líneas
 CC=columnas cuadro a cuadro
 L=líneas horizontales y
 verticales

F=filas
 C=colu
 mnas

•
 fracaso - sin
 * responder
 acierto

Conclusiones:

Puesto que el dibujo es el producto resultante de la percepción del objeto, reconstruida a nivel mental, aquellos casos en los que, aun en el tercer intento en el que el patrón está a la vista, no son capaces de reproducirlo ni de contar el número exacto de cuadros, reflejan que esa reconstrucción no se realiza.

La resolución de esta tarea provoca una variedad de estrategias, tanto en el dibujo (contorno de líneas o cuadros que luego se rellena; o directamente cuadro a cuadro o columnas de cuadros) como en la parte numérica (conteo 1 a 1 de forma desorganizada o por filas o columnas; o sumando las cantidades de cada fila o columna). Este tipo de situaciones, a su vez, claras en el planteamiento y complejas en su resolución, provocan aportaciones diversas dentro del grupo, que enriquecen el pensamiento de los niños y favorecen su creatividad.

Hay que potenciar las explicaciones verbales o escritas en el aula, ya que el lenguaje es una parte del hacer matemático que se trabaja menos, a pesar de ser necesario para completar el acto matemático social, y para ayudar a facilitar la propia comprensión de la tarea.

Finalmente vemos relevante que ningún alumno utilice las tablas de multiplicar, a pesar de haberlas trabajado el curso anterior, lo que nos lleva a concluir lo poco significativo que puede resultar un aprendizaje descotextualizado.

BIBLIOGRAFÍA:

- Battista M.T. et al, 1998. Journal for Research in Mathematics Education, Vol.29, No. 5, pp. 503-532.
- Beattys C. y Maher C., 1989. "Exploring children's perceptions of multiplication through pictorial representations". En Vergnaud, J. et al (Eds.). Proceedings of the 13th Annual Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education (Vol.1, pp.109-116). Paris: G.R. Didactique.
- Cobb P. y Merkel G., 1989. "Thinking Strategies: Teaching Arithmetic through Problem Solving" en "New directions for elementary school mathematics". Ed. NCTM.
- Macías T. y Llinares J.I., 1999. "Aprendizaje de la multiplicación en un contexto significativo" en Epsilon, núm. 42 (en prensa).