

LA DECENA, LA RESTA LLEVANDO Y LA MULTIPLICACION PROPUESTA DE APRENDIZAJE OPERATORIO DE LA SUMA Y RESTA LLEVANDO

Carlos Gallego Lázaro.
Colaboradores; Montserrat Cairó Munné, Antonia López
Robles
Trajano, 20 Barcelona 08004

Resumen:

Planteado desde el punto de vista del desarrollo del pensamiento matemático del niño, el aprendizaje de los algoritmos de la suma y resta llevando supone la construcción de un sistema de relaciones que permita al niño operar simultáneamente con dos unidades de cuenta diferentes.

En este trabajo, realizado durante los cursos 1981-82, 82-83 y 83-84 con niños de 2° y 3° de E.G.B. se analizan los procesos que siguen estos niños en la construcción progresiva de estas relaciones.

Palabras clave:

Suma y resta, multiplicación, decena, pensamiento matemático, aprendizaje operatorio.

El aprendizaje de la suma o resta llevando que plantean los libros de texto tiene por objeto que los niños comprendan el algoritmo de estas operaciones. En la práctica, su *comprensión* se reduce a poder *recordar* la descripción verbal que hace el adulto: «De seis a trece, siete y me llevo una...». De esta forma el problema didáctico del aprendizaje de la resta llevando se reduce a encontrar las situaciones idóneas para que el niño pueda reproducir lo más fácilmente posible el modelo propuesto.

Hacer hincapié en la direccionalidad de la escritura de las cifras, utilizar distintos colores para representar las decenas o las unidades, el uso de las regletas o la fórmula «las decenas ayudan...» son estrategias utilizadas para permitir a los niños un reconocimiento rápido y efectivo del modelo adulto.

Pero el modelo en sí mismo es complejo. Para permitir una reproducción cómoda se le despoja de las relaciones implícitas: La unidad de segundo orden, el distinto rango de las unidades y decenas, las restas equivalentes... Ahora bien, si al algoritmo de la suma o resta llevando les quitamos todos estos aspectos desvirtuamos su verdadero sentido cognitivo. El niño que lo repite realiza una actividad intelectual equivalente a la del adulto tan sólo en el recitado de la fórmula verbal.

Nosotros nos hemos propuesto en este trabajo favorecer en los niños la comprensión intelectual del sistema de numeración y, con la capacidad de establecer relaciones simultáneas entre las unidades de primer y segundo orden, la de operar con una lógica isomórfica a la implicada en el algoritmo de la suma o resta llevando. La construcción de estas relaciones por parte del niño debe permitirle además su posterior generalización (con las reconstrucciones pertinentes) a otros contextos tales como los números complejos, el sistema métrico decimal, los múltiplos y divisores, etc.

El trabajo tuvo tres partes: En un primer momento se realizó un aprendizaje exploratorio con un grupito de niños de integración de la Escuela Laietània (Barcelona) en el curso 81-82.

En el curso 82-83 se pasó una prueba estandarizada a una muestra representativa de los alumnos del C.M. de esta misma escuela. Finalmente, durante el curso 83-84 se realizó un nuevo aprendizaje, esta vez en una clase normal, con los niños de 3° de EGB de la E.M. Pau Vila (Barcelona).

A lo largo de este trabajo hemos podido observar cómo es posible ampliar el campo de la experiencia lógico-matemática del niño con la actividad de agrupar para contar. Y cómo, la progresiva interiorización y coordinación de las distintas acciones necesarias para su realización la va estructurando. En este proceso el niño pasa de considerar la acción de agrupar para contar en un sentido meramente cualitativo (elementos sueltos y agrupados) y operar, por tanto, con elementos del mismo rango, a considerarla en un sentido aritmético (el grupo como unidad de cuenta). En este momento utiliza dos unidades de cuenta (el grupo y el elemento suelto y opera con elementos de distinto rango).

Pero este camino lo recorre con dificultades y tanteos. La representación gráfica de la actividad de agrupar para contar nos lo ha permitido observar con claridad.

En un primer momento la progresiva toma de conciencia del *resultado* de sus acciones le ha permitido pasar de un análisis sincrético a diferenciar entre los elementos sueltos y los grupos teniendo en cuenta simultáneamente la cantidad total y el hecho de la diferenciación cualitativa y dicotómica de los elementos que la constituyen (gráf. 1).

Pero al pasar del análisis del resultado de sus acciones a la *reflexión sobre ellas mismas* va progresivamente igualando las diferencias existentes entre cada una de las acciones de agrupar diferenciándolas tan sólo por el orden en que han sido ejecutadas (gráf. 2). Llegando así a poder utilizar la acción de agrupar como unidad de cuenta. De esta forma se explica la aparición de una estrategia de representación gráfica 2 (10) 3 que implica las características propias de las relaciones multiplicativas. (1) Hemos observado, pues, cómo con este proceso de interiorización y coordinación de las acciones necesarias

(1). Gómez, Carmen: *Procesos cognitivos en el aprendizaje de la multiplicación*. Infancia y Aprendizaje, nº 15. 1981.

para desarrollar la actividad de agrupar para contar, se produce la estructuración progresiva de esta actividad con el sentido cognitivo propio de las relaciones multiplicativas.

Más tarde, y apoyándose en la conciencia de la convención social, llega a diferenciar las distintas unidades tan sólo por el orden con que son escritas. (Gráf. 3).

Ahora bien, las relaciones implícitas en el grafismo 2 $\textcircled{10}$ 3 anuncian las propias de la unidad de segundo orden, pero tienen una diferencia fundamental respecto a ésta: su falta de coordinación reversible. Efectivamente, en este momento los niños no podían comparar o igualar cantidades agrupadas conservando todas las relaciones. Las comparaciones se realizaban por centraciones sucesivas en las unidades o en las decenas y las igualaciones yuxtaponiendo acciones de signo contrario (poner y quitar).

Es decir, en un primer momento del aprendizaje, la interiorización y coordinación de las acciones propias de la actividad de agrupar para contar permite la construcción de una relación lo suficientemente móvil como para representar la cantidad total teniendo en cuenta a la vez las acciones de agrupar y los elementos sueltos. Ahora bien, este preconcepto, al no estar integrado todavía en un sistema de transformaciones reversibles no puede ser aún llamado «unidad de segundo orden». Es un preconcepto que, al igual que hace la cotidad con el número, anuncia en sí mismo las características de la estructura que le dará sentido operatorio.

Ahora bien, esta estructura es precisamente la que permite anticipar las transformaciones necesarias entre las unidades de 1° y 2° orden para igualar cantidades, sumarlas o restarlas. Nosotros fuimos apoyando este proceso de interiorización y coordinación mediante la creación de situaciones que exigían al niño contar agrupando primero, comparar las cantidades después, realizar transformaciones con ellas más tarde y, finalmente, completar transformaciones ya realizadas. (gráf. 4).

CONCLUSIONES:

1. El aprendizaje de la decena es el aprendizaje de una relación multiplicativa. Debería, pues, estar relacionado en los programas con el aprendizaje de la multiplicación.

2. El aprendizaje de la suma y resta llevando no es sino la culminación del aprendizaje de la decena. Se trata de un único proceso y no deben presentarse como actividades diferentes.

3. Los algoritmos de la suma y resta llevando se pueden plantear en dos contextos operacionales diferentes:

- En un contexto de relaciones aditivas $\textcircled{10}$ $\textcircled{10}$ $\textcircled{10}$ 4
 $\textcircled{10}$ $\textcircled{10}$ 7
- En un contexto de relaciones multiplicativas 3 $\textcircled{10}$ 4
 2 $\textcircled{10}$ 7

Es necesario que un niño pueda realizar los algoritmos en contexto aditivo para que después los pueda resolver en un contexto multiplicativo. Teniendo en cuenta que no existe un paso mecánico entre ellos sino que suponen dos formas cualitativamente diferentes de establecer relaciones entre los grupos y los elementos.

En concreto, pienso que es un objetivo posible del ciclo inicial que los niños estructuren su actividad de agrupar para contar con relaciones aditivas (incluso haciendo restas llevando), mientras que su estructuración en un contexto de relaciones aritméticas multiplicativas debe ser un objetivo del ciclo medio.

4. El objetivo del aprendizaje de la suma y resta llevando que propongo consiste en desarrollar la capacidad de contar simultáneamente en dos unidades de cuenta diferentes. Para ello es imprescindible que el maestro deje de empeñarse en enseñar la suma y resta llevando. Este aprendizaje:

a) Tiene como punto de partida la ampliación del campo de las experiencias del niño (agrupar para contar).

b) Se apoya en el proceso de interiorización y coordinación de las acciones necesarias para contar, comparar cantidades realizar transformaciones y completar transformaciones ya realizadas, favoreciendo también su desarrollo.

c) Culmina:

– En cuanto a los aprendizajes realizados porque el niño aprende a hacer sumas y restas llevando, comprende el sistema de numeración posicional y puede hacer problemas de multiplicación.

– En cuanto a la organización intelectual porque adquiere la posibilidad de utilizar simultáneamente dos unidades de cuenta y de poder establecer transformaciones entre ellas.

5. Es posible, pues, inscribir el aprendizaje de la suma y resta llevando (hasta ahora sinónimo de aprendizaje repetitivo e instrumental) en el conjunto de todas aquellas actividades escolares que favorecen el desarrollo de la creatividad y autonomía de los niños.

BIBLIOGRAFIA

- AEBLI, H. *Una didáctica fundada en la psicología de Jean Piaget*. Kapelusz, Buenos Aires, 1973.
- GOMEZ, CARMEN. *Procesos cognitivos en el aprendizaje de la multiplicación*. Infancia y Aprendizaje, n° 15. 1981.
- MORENO, M. SASTRE, G. *Aprendizaje y desarrollo intelectual*. Gedisa, Barcelona, 1980.
- PIAGET, J.: *La equilibración de las estructuras cognitivas. Problema central del desarrollo*. Siglo XXI, Madrid, 1978. *Investigaciones sobre la abstracción reflexionante*. Huemul, Buenos Aires, 1980.