

COLABORACIONES... MATERIALES PARA TRABAJAR MATEMÁTICAS

por Manolo Alcalá

"LA REPRESENTACIÓN GRÁFICA"

Esta serie de artículos va destinada a comentar tanto ciertos materiales como la metodología a emplear, junto con el itinerario conceptual progresivo. Ciertamente, el término materiales nos conduce a pensar en objetos tangibles, manipulables, olvidándonos, en cambio, de otros importantes cual son los materiales impresos. De entre esos materiales destacan los dibujos y gráficos que, plasmados en fichas y textos, son comúnmente usados en la escuela: representaciones conjuntistas (diagramas de Venn, especialmente), diagramas arbóreos, tablas de doble entrada, etc...

Pues bien, trataremos aquí de la representación gráfica, de su importancia y de su didáctica.

De entrada diremos que la representación es, en principio, un mediador entre la acción directa sobre los objetos y la comunicación de lo realizado. No obstante, en la inmensa mayoría de las aulas se parte de un presupuesto distinto; la representación gráfica (sobre todo la conjuntista) se toma como objeto de enseñanza directa, como algo ya elaborado y cerrado que hay que transmitir a los niños tal cual. Bajo esa orientación se suministra a los alumnos fichas y más fichas para su cumplimentación, acompañadas, claro está, de las pertinentes indicaciones y explicaciones.

Nosotros, por el contrario, partiremos del principio de que el saber matemático es convencional y no definitivamente cerrado. Y nos situaremos en una posición antagónica a la didáctica verbalista. Tal posición es la de una didáctica de creación colectiva: es el grupo de niños, con la ayuda y guía del maestro, quien irá progresivamente inventando, conviniendo, recreando los códigos mediacionales, esto es, el simbolismo matemático. (Recordamos que estamos con niños de 5 a 8 años).

¿Por qué este posicionamiento? Por varias razones. Se aprende aquello que se practica, aquello en lo que uno se implica; aquello que se descubre, que se inventa. El aprendizaje matemático no se produce por recepción pasiva de datos, códigos y técnicas sino por reelaboración personal de los mismos. Y aunque el aprendizaje es una actividad estrictamente personal, es más efectivo y formador si esa reelaboración se produce en interacción con los demás, en cooperación con otros. Por otra parte, si damos la palabra a los niños y les otorgamos poder de decisión tendremos una clase viva y creativa que podrá construir sus propios grafismos comunicativos, grafismos que aunque vayan evolucionando hacia la coincidencia con los estándares -serán sentidos como personales y propios por los niños implicados en su elaboración.

¿Cómo podemos conseguir ese objetivo? ¿Cómo articular esa creación colectiva? Veamos una vía.

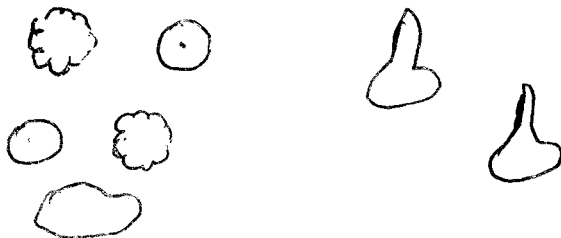
El mejor momento de iniciar la representación gráfica clasificatoria es cuando hemos llegado a las clasificaciones dicotómicas por negación (retrocedamos al punto 3 del artículo anterior), puesto que ya se hallan en posesión de una estructura verbal comunicativa común y están adquiriendo dominio de los conceptos de conjunto universo, subconjunto y criterio de clasificación, aunque expresados en otros términos.

En sesión colectiva, con el material "tapones" por ejemplo demos a cada niño, además, cuartillas. Ahora se trata de hacer una clasificación dicotómica (dos montoncitos o subconjuntos), pero en lugar de contar "con palabras" lo realizado se contará "dibujando". Cuando cada niño haya efectuado su clasificación "dibujará" lo que hizo. A quien no se le ocurra cómo o qué dibujar no debe preocuparse sino de esperar a que otros terminen; seguro a que a la segunda o tercera clasificación sabrá qué hacer.

De las representaciones hechas, tres o cuatro niños las volverán a dibujar en el encerado para que puedan ser vistas por todos, bien porque se presten a hacerlo voluntariamente o porque el maestro haya seleccionado sus representaciones. Después cada autor narra verbalmente y los demás, con el maestro, constatan si lo que cuenta oralmente se ajusta a lo representado gráficamente. Recordemos que la estructura lingüística comunicativa se construye sobre el esquema:

CONJUNTO UNIVERSO
CRITERIO Y ACCION
RESULTADO

Al principio tienden a dibujar, -más bien retratar-, el resultado de su clasificación. Es la fase figurativa. Dibujan lo que tienen ante sí en su mesa, incluso con la misma distribución espacial, olvidando todo lo referente a la acción de clasificar (agrupar y separar), y a los aspectos narrativos de la clasificación, Con representaciones espontáneas y carentes de estructuración. Veamos una prototípica:



Lo importante es que el autor trate de verbalizar-reconstruir sobre lo representado, tome conciencia de las deficiencias de su representación y busque otras formas de hacerlo.

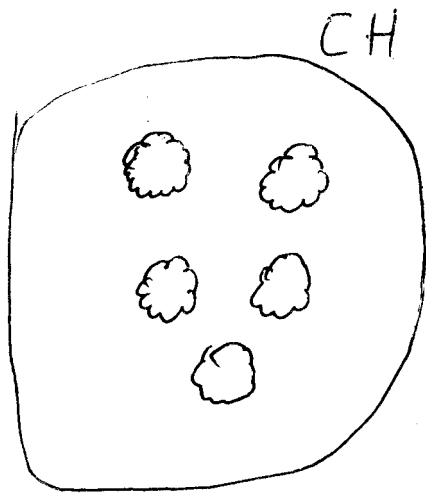
En sesiones sucesivas, con el mismo u otro material, avanzaremos en la misma dirección procurando amenidad, Podemos recurrir al "PASE DEL CONJUNTO", o a la "RONDA A LA DERECHA", o a cualquier otra técnica dinámica que imprima movilidad y mantenga la atención del grupo. Y prosiguiendo con la tónica anterior: en cada situación clasificatoria tres o cuatro serán comentados colectivamente.

Con intervenciones adecuadas podemos reconducir las representaciones espontáneas figurativas:

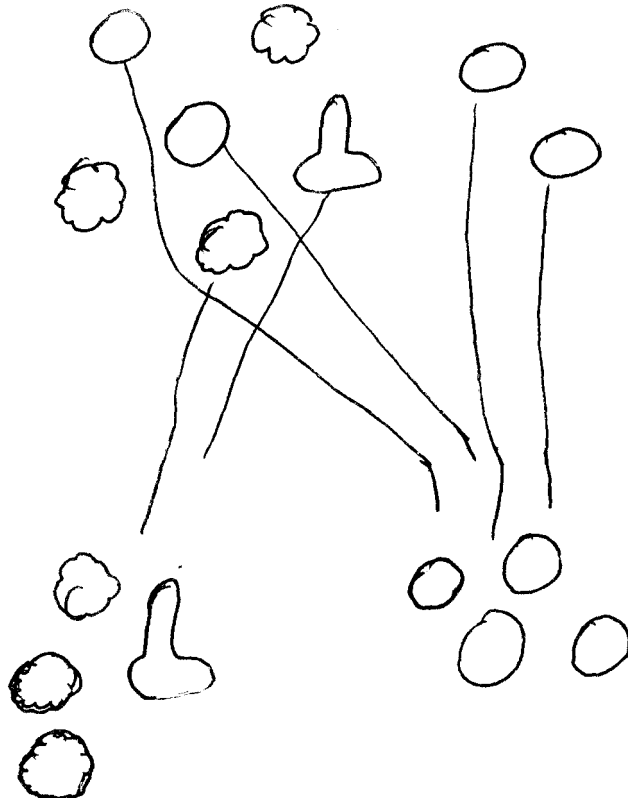
- "Tu dices que tenías un montón de tapones y ahora tienes dos montoncitos, ¿ dónde está representado el montón primero?"
- "Si tenías un montón, ¿cómo es que ahora tienes dos?, ¿qué has hecho?, ¿cómo representas que lo has partido?"
- ¿En qué te has fijado para clasificar? Si dices que te has fijado en si tienen letras o no tienen letras, ¿cómo representas eso?"
- ¿Viendo el dibujo de ... fulanita, podemos saber lo que tenía, en qué característica se fijó y lo que tiene ahora?"

Las intervenciones parecidas dirigidas tanto al autor de la representación que se esté comentando como al resto del grupo.

Así, a la segunda o tercera sesión, comienzan ya a surgir representaciones algo más evolucionadas. Algunos, al representar, rodean uno de los subconjuntos, "para separar", dicen; otros dibujan el resultado, los dos subconjuntos, pero separados por una línea recta o curva, que indica "que hago así" (el gesto de separar con las manos). Hay quien enmarca los dos subconjuntos, pero también está el que dibuja una historieta. Es la fase semisimbólica: se sigue aún dibujando, --retratando-, lo real, pero introduciendo elementos simbólicos, sucedáneos de acciones y/o cargados de significado narrativo. Veamos un par de ejemplos algo avanzados:



(Los que son de chapa' y los que no son)



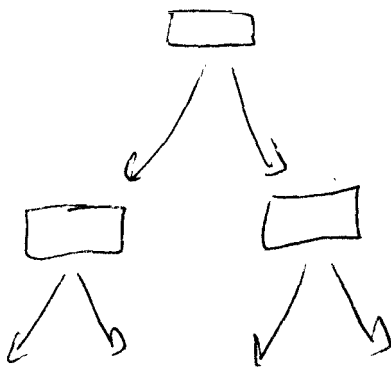
(De plástico y los que no son de plástico)

Estamos a medio camino. Nuestras intervenciones han producido efectos positivos, esto es, han ayudado a crear cientos rasgos simbólicos, cargados de significado para sus creadores. Sin embargo es este el momento crucial pues faltan dos consideraciones importantes:

a) Que el grupo vea la necesidad de converger hacia un único modelo representacional.

b) Que el maestro opte por un modelo y lo favorezca con sus intervenciones.

En los dos ejemplos anteriores podemos entrever en esencia el posible desarrollo de los modelos más comunes: el conjuntista y el arbóreo. Las representaciones del tipo del primer ejemplo, si las favorecemos en las sesiones siguientes con intervenciones adecuadas acaban concluyendo en el modelo conjuntista. De las del segundo tipo podemos partir para conducirlos a la elaboración colectiva del modelo arbóreo:



Ambas tienen ventajas y limitaciones, cosa que en este artículo no trataremos puesto que el objetivo es describir el camino que conduce a la construcción de la representación. Por brevedad nos ceñiremos a la conjuntista.

Hay una situación que, además de ser susceptible de multitud de variantes, siempre resulta motivante, y provocadora. Hagamos salir del aula un par de niños. Con ellos fuera, el resto del grupo actúa de este modo: un niño dice el criterio para la siguiente clasificación; los otros y él mismo la realizan y, seguidamente, la representan. Dos o tres de las representaciones se plasman en la pizarra. Terminado el proceso se llama a los que están fuera y se les pide que expliquen, -lean, interpreten-, la clasificación que los demás han llevado a efecto: el conjunto inicial, el criterio y los dos subconjuntos resultantes.

Experiencias de ese tipo son buenas para provocar la necesidad de ponernos de acuerdo sobre cómo representar y para ver las deficiencias y errores de la expresión gráfica.

Progresivamente, empujados por el maestro y recurriendo a debates y votaciones, se irán seleccionando y adicionando elementos. Así sí, por ejemplo, la representación que el grupo considera (vota) como más clara es la primera de las dos antes indicadas, de aquí en adelante todos los niños deberán dibujar sus clasificaciones de ese modo. Poco a poco iremos eliminando unos detalles y añadiendo otros:

- El redondel o marco vale para decir que hemos separado, pero ¿cómo indicar que los dos montoncitos eran antes un solo montón?

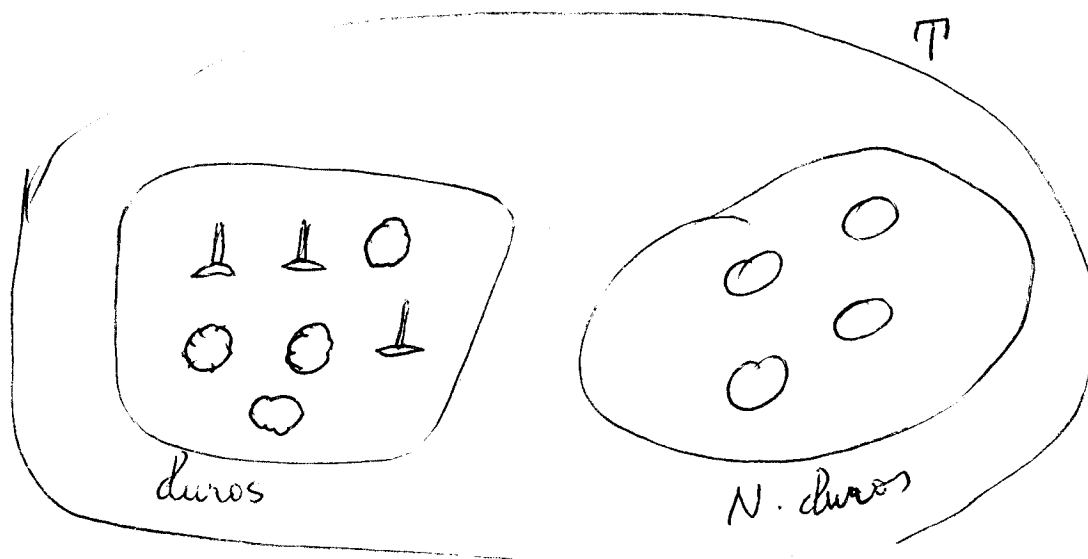
- El redondel o marco grande, que encierra a los dos subconjuntos, representa efectivamente al conjunto inicial. Conseguido esto, ¿por qué no rodear también el otro subconjunto?

- ¿Es necesario dibujar los elementos "como son de verdad" o basta con simbolizarlos con algún rasgo definitorio: La clase elige los símbolos representativos y esquemáticos de cada objeto, cosa que simplifica y agiliza el trabajo.

- Por último, ¿cómo indicar el criterio para que sea entendido por todos? Aunque algunos niños optan por argumentar a favor de usar colores y otros de "dibujar de verdad", el camino más sencillo es "escribir palabras" o letras. Lo normal es que se concluya escribiendo la palabra representativa junto a cada diagrama.

Generalmente, en unas tres semanas el grupo llega a construir una representación simbólica común, dependiendo el tiempo de la edad y del trabajo previo.

Entonces, ya una representación como ésta tiene verdadero significado para los miembros de la clase, sus autores. Dicho con el término de moda: es significativa.



Los "redondeles" o "cuadros" han surgido para expresar lo que había y lo que se ha hecho, -el diagrama inclusor y los de los dos subconjuntos-, y las palabras, letras o colores para indicar el atributo elegido como criterio.

La representación gráfica conseguida es semejante a la estándar. En consecuencia, disponemos ahora de una herramienta para el trabajo. El maestro puede ya elaborar él mismo fichas u otros materiales con ejercicios y problemitas de tipo tradicional, o bien hacer uso de los libros de texto con la certeza de que su interpretación no será ardua para los niños ni ajena a sus razonamientos; o bien ambas opciones simultáneamente.

El trabajo con material impreso de este tipo es necesario. Ahora bien, mientras que tradicionalmente lo que se hace es dar a los niños fichas ya elaboradas y se les explica cómo deben cumplimentar las, obviando manipulación de objetos y situaciones problemáticas, en el camino descrito se ha optado por crear colectiva y cooperativamente el grafismo matemático para después usar ese mismo grafismo, plenamente significativo, en el trabajo individual.

Para terminar quisiera exponer, aunque brevemente, algunas cuestiones importantes:

1. La evolución del significado del código representacional. Al principio las representaciones son, como dije, mediadores entre la acción realizada y la comunicación de la misma. Y, además, poseen carácter narrativo y temporal. Progresivamente van adquiriendo entidad y significado por sí mismas, de tal modo que dada una representación los niños pueden inferir lo que el autor pensó e hizo. Por último, y esto es lo más importante, las representaciones llegan a conformar el razonamiento de tal forma que las usan libremente como apoyo en la estructuración del pensamiento, no sólo con intención comunicativa.
2. La unicidad representacional. El hecho de que el grupo de niños haya sido conducido hacia un único modelo, -conjuntista en el ejemplo descrito-, no fuerza a que todos los niños representen exactamente igual siempre. Hay unos detalles esenciales comunes y colectivamente acordados, pero eso no impide que, dentro del modelo, no existan variedades individuales.
3. La dualidad de modelos. No es positivo convenir simultáneamente dos modelos, -en el ejemplo, el arbóreo y el conjuntista-, lo que no obsta para que, en ocasiones, el maestro haga uso y explique otros modelos.
4. La linealidad. El avance tanto individual como grupal no es lineal. Las tres fases descritas son reales, genéricamente, pero la progresión se produce mediante avances y retrocesos, pues ya sea la interiorización de lo que uno ha creado o bien la acomodación a lo acordado colectivamente, siempre hay un tiempo de

dudas y ensayos. Este hecho nos aconseja no avanzar demasiado sino ir proponiendo situaciones y acuerdos en consonancia con esas dudas y ensayos.

