

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN EL MÉTODO ABN.

Hasta ahora la gran mayoría de docentes ha trabajado la resolución de problemas aritméticos atendiendo única y exclusivamente al algoritmo que los resolvía (los de sumar, los de restar, multiplicar o dividir), sin tener en cuenta que no todos los problemas de sumar son iguales ni merecen un mismo tratamiento. Esta ha sido una de las principales carencias en el trabajo de la resolución de problemas en el aula.

Jaime M.M. en su libro "Resolución de problemas y método ABN" ofrece una clasificación de los problemas aritméticos elementales verbales en categorías semánticas.

Trabajar con sistematicidad todos los tipos de problemas matemáticos escolares supone tener a mano toda una serie de actuaciones de prevención del fracaso en la enseñanza y aprendizaje de la resolución de problemas.

- Supone garantizar que se va a cubrir una amplia gama de situaciones que pueden ser modeladas por problemas. Esto tiene el efecto de potenciar la competencia matemática y cubre por completo la etapa anterior a la representada por los problemas de dos operaciones.
- Va a permitir un adecuado nivel de capacitación (atendiendo a su nivel de dificultad) en cada una de las situaciones que son representadas en los diferentes tipos de problemas.

EL VIAJE DE IDA

Cuando a un alumno se le da el texto de un problema con el fin de que lo lea y lo resuelva, en nuestra concepción se le está pidiendo que haga el viaje de vuelta sin que haya hecho antes el de ida. Se le está pidiendo que lea el texto escrito, lo convierta en una pieza de su pensamiento, lo traduzca en un conjunto de acciones con sentido, encuentre el modelo matemático que encaje con esa situación, sepa resolver la operación implicada y, por último, que le dé sentido al resultado y lo encaje correctamente en la situación del problema.

El viaje de ida consta de seis etapas. Si bien es cierto que la primera y la segunda se pueden desarrollar simultáneamente ya que cuando el docente dramatiza una situación problemática suele contar habitualmente con la ayuda de uno o varios voluntarios de la clase. Pasamos a continuación a desarrollar dichas etapas una por una.

1ª ETAPA: El docente propone y dramatiza la situación.

El docente elige previamente el tipo de problema que se le va a introducir al grupo/clase. Con materiales presentes en el aula relata y dramatiza el problema para su alumnado. Seguramente tendrá que repetir la situación en varias ocasiones (cambiando de recursos) asegurándose que todo el alumnado comprende la situación planteada.

2ª ETAPA: El docente dramatiza la situación con ayuda de voluntarios.

Ahora, antes de hacer nada el maestro o maestra pide un voluntario o voluntaria para que sea su ayudante. Dicho ayudante colabora con el docente en la dramatización del problema planteado por el maestro. Al terminar, se repite la situación con más voluntarios.

3ª ETAPA: El alumnado propone y dramatiza la situación con ayuda de materiales.

Uno o varios alumnos inventan y representan la situación con materiales presentes en el aula (palillos, fichas, cartas, lapiceros...). Ha de elegir con qué material va a plantear el problema, qué número concreto de piezas va a mostrar, cuántas va a hacer desaparecer, y debe reproducir con exactitud la pregunta que conlleva el tipo de problema concreto que se está trabajando.

4ª ETAPA: El alumnado inventa la situación sin ayuda de materiales.

Ya saben los niños y niñas plantear problemas de manera dramatizada, protagonizándolos y viviéndolos. Ahora se da un paso más. El alumnado se inventa el problema de manera verbal, sin ayuda de materiales, ya no hace falta que representen algo que todos conocen. Ya no

tienen que ceñirse forzosamente a materiales presentes en el aula, sino que pueden utilizar otros cualesquiera.

5ª ETAPA: El alumnado inventa la situación a partir de una operación dada.

El alumnado ya presenta cierta soltura en la invención de problemas del tipo que se está trabajando. Ahora sustituyen las cantidades que elegían arbitrariamente por las que aparecen escritas en una operación.

6ª ETAPA: El alumnado inventa la situación por escrito.

Esta es la etapa más complicada y a la que más hay que esperar, requiere que el alumnado posea cierto dominio instrumental de la escritura. Algunos alumnos y alumnas no podrán alcanzarla hasta segundo de primaria. Se trata de transcribir al lenguaje escrito lo que el niño era capaz de decir verbalmente.

DE LA DRAMATIZACIÓN AL TEXTO

Una vez que el alumnado ha recorrido el viaje de ida, podríamos pensar que está preparado para enfrentarse al texto desnudo de un problema. Sin embargo, dentro de las diferentes categorías semánticas encontramos muchos tipos de problemas, cada uno con diferentes matices, a los que hay que dedicarles un trabajo específico diferenciado. Por ello, **ofrecemos tres tipos de ayudas que dependiendo de la dificultad del problema usaremos por separado y en solitario, o de manera simultánea mezclando varias de ellas.** El objetivo de este tipo de ayudas es que el alumnado se acerque de manera progresiva al texto utilizando ayudas (figurativas, simbólicas y textuales) que faciliten la comprensión del tipo de problema que se está trabajando ya en el papel.

Representación figurativa

Este tipo de ayudas consisten en presentar parte del texto del problema acompañado de imágenes que representan la realidad y que sustituyen parte de este. Este tipo de representación, con la misma dificultad matemática, tiene la virtud de mejorar enormemente el rendimiento del alumnado. No se trata de presentar todos los problemas así, pero en los inicios ayudará al alumnado con más dificultades a comprender mejor la situación planteada.



Representación simbólica

Este tipo de ayudas suponen un pequeño salto en el proceso de abstracción, pues si bien no aparecen figuras que representan la realidad, sí aparecen símbolos que pueden representar a cualquier realidad, porque permiten observar la numerosidad, pero ya no son la imagen de esa realidad y puede que no tengan nada que ver.

Me dan	Ahora tengo	¿Cuánto tenía antes de que me dieran nada?
• • • •	• • • • • • • • • •	
• • • • • •	• • • • • • • •	
• • •	• • • • • • • • • •	
• • • • • • •	• • • • • • • • • •	

Si el problema lo planteamos con ayudas simbólicas, podemos aprovechar para extender las situaciones y explorarlas al máximo. Se trabajará así la lógica, el lenguaje, las equivalencias entre los diferentes términos lingüísticos, etc.

Nº de fresas	Nº de peras	Pregunta
••••••••	□□□□□	¿Cuántas peras hay menos?
••••••••	□□□□□	¿Cuántas fresas hay más?

Ayudas textuales

La última de las ayudas que presentamos son las textuales. Se prescinde de cualquier representación figurativa o simbólica, y solo aparecen los signos numéricos. Se pretende trabajar aquel aspecto lingüístico del problema que presenta más dificultad intentando aclararlo. Será muy útil para ayudar al alumnado en la comprensión de problemas que utilizan un lenguaje incongruente.

Fichas de Dani	Dani tiene... fichas más que Almudena.	Por tanto, Almudena tiene... fichas menos	Fichas de Almudena
6	Tiene 5 fichas más	Almudena tiene 5 menos	$6 - 5 = 1$
9	Tiene 4 fichas más		
17	Tiene 7 fichas más		
15	Tiene 8 fichas más		

CLASIFICACIÓN DE LOS PAEV 1 - CATEGORÍAS SEMÁNTICAS

1.- ESTRUCTURAS ADITIVAS

1.1.- CATEGORÍA DE CAMBIO

Son las situaciones en que una cantidad sufre aumento o disminución.

- ELEMENTOS:

- Cantidad inicial
- Cambio que se produce en la cantidad inicial
- El sentido del cambio
- Cantidad final

- TIPOS DE PROBLEMAS DE CAMBIO: CA1, CA2, CA3, CA4, CA5, CA6.

	Cantidad Inicial	Sentido Cambio ↑	Sentido Cambio ↓	Cantidad Final	Operación
CA1	Conocido	Conocido		¿--?	suma
CA2	Conocido		Conocido	¿--?	detracción
CA3	Conocido	¿--?		Conocido	escalera ↑
CA4	Conocido		¿--?	Conocido	escalera ↓
CA5	¿--?	Conocido		Conocido	detracción
CA6	¿--?		Conocido	Conocido	suma

1.2.- CATEGORIA DE COMBINACIÓN

Es la categoría más sencilla. Se ocupa de los problemas cuyo significado hace referencia a la combinación de dos o más cantidades parciales para obtener un todo: **parte + parte = todo**.

- ELEMENTOS

- Conjunto o colección que puede dividirse en diversas partes
- Las partes en que se puede dividir ese conjunto

- TIPOS DE PROBLEMAS DE COMBINACIÓN: CO1, CO2

	Parte 1	Parte 2	Todo	Operación
CO1	Conocido	Conocido	¿--?	suma
CO2	Conocido	¿--?	Conocido	escalera↑ escalera↓ Detracción

Estos problemas con cantidades pequeñas de forma manipulativa son muy sencillos. Con números grandes los algoritmos no revisten complejidad.

1.3.- CATEGORÍA DE COMPARACIÓN

Son problemas en los que una de las cantidades se compara con la otra, estableciéndose una diferencia entre ambas. A lo largo del problema ninguna de las dos cantidades sufre transformaciones. Los más difíciles no suelen aparecer en los libros ni cuadernillos.

- ELEMENTOS:

- Cantidad comparada.
- Cantidad de referencia.
- La diferencia.
- El sentido de la diferencia (más o menos)

- TIPOS DE PROBLEMAS DE COMPARACIÓN: CM1, CM2, CM3, CM4, CM5, CM6.

	Cantidad Comparada	Cantidad de referencia	Diferencia	Sentido de la diferencia	Operación
CM1	Conocido	Conocido	¿--?	+	detracción
CM2	Conocido	Conocido	¿--?	-	detracción
CM3	¿--?	Conocido	Conocido	+	suma
CM4	¿--?	Conocido	Conocido	-	detracción
CM5	Conocido	¿--?	Conocido	+	escalera↑
CM6	Conocido	¿--?	Conocido	-	suma

Estos problemas tienen unas dificultades específicas: las dificultades lingüísticas, reversibilidad, relatividad e incongruencia.

CM3 Y CM4 son los más sencillos y congruentes, similares a CA1 y CA2.

CM1 y CM2 se deben trabajar juntos, pero CM1 es incongruente, por lo tanto más complicado.

CM5 y CM6 son los más difíciles ya que parecen indicar lo contrario a lo que hay que hacer.

1.4.- CATEGORÍA DE IGUALACIÓN

Los problemas de igualar consisten en añadir o quitar a una de las cantidades para hacerla igual a la otra. Estos problemas requieren previamente comparar. Un problema de comparar se queda en establecer la diferencia entre las cantidades, mientras que uno de igualación pregunta por lo que tiene que sumar o restar una cantidad para alcanzar a la otra. Para los niños el grado de dificultad es similar a los problemas de comparación.

- ELEMENTOS:
 - o Cantidad a igualar
 - o Cantidad de referencia.
 - o La igualación
 - o El sentido de la igualación (más o menos)
- TIPOS DE PROBLEMAS DE IGUALACIÓN: IG1, IG 2, IG 3, IG 4, IG 5, IG 6.

	Cantidad A igualar	Cantidad de referencia	Igualación	Sentido de la igualación	Operación
IG1	Conocido	Conocido	¿--?	+	escalera↑
IG 2	Conocido	Conocido	¿--?	-	escalera↓
IG 3	¿--?	Conocido	Conocido	+	escalera↓
IG 4	¿--?	Conocido	Conocido	-	suma
IG 5	Conocido	¿--?	Conocido	+	suma
IG 6	Conocido	¿--?	Conocido	-	escalera↓

IG5, IG6 e IG2 son los más fáciles.

IG1 e IG3 tienen un nivel intermedio de dificultad por el lenguaje incongruente con la operación a realizar.

IG4 es el más difícil por la incongruencia del lenguaje. Requiere muchos ensayos para ser comprendidos.

1.4.- CATEGORÍA DE REPARTO IGUALATORIO

Es una categoría nueva e independiente de las situaciones de la igualación. En la igualación una de las cantidades permanece fija mientras la otra varía. En el reparto igualatorio ambas cantidades cambian de modo simultáneo e inverso.

Tenemos un algoritmo específico aunque no para todas las categorías.

- ELEMENTOS:
 - Cantidad mayor
 - Cantidad menor
 - Cantidad igualadora
 - Cantidad igualada

	Cantidad mayor o a disminuir	Cantidad menor o a aumentar	Cantidad igualadora	Cantidad igualada	Operación
RI1	Conocido	Conocido		¿--?	reparto igualatorio
RI2	Conocido		Conocido	¿--?	detracción
RI3		Conocido	Conocido	¿--?	suma
RI4	Conocido	Conocido	¿--?		reparto igualatorio
RI5	Conocido		¿--?	Conocido	Detracción escalera↓
RI6		Conocido	¿--?	Conocido	Detracción escalera↑
RI9		¿--?	Conocido	Conocido	detracción
RI12	¿--?		Conocido	Conocido	suma

Los problemas RI7, RI8, RI10 y RI11 son problemas de dos operaciones. Los más sencillos son RI1 y RI4. Se resuelven con el algoritmo específico.

2.- ESTRUCTURAS MULTIPLICATIVAS

2.1.- CATEGORÍA ISOMORFISMO DE MEDIDAS

Son los problemas de multiplicar y dividir más sencillos.

- ELEMENTOS:
 - Multiplicando o 1º factor
 - Multiplicador o 2º factor.
 - El resultado

	Multiplicando 1º factor	Multiplicador 2º factor	Resultado	Operación
IM1	Conocido	Conocido	¿--?	multiplicación
IM2	¿--?	Conocido	Conocido	división
IM3	Conocido	¿--?	Conocido	división

IM1 es el problema con el que se ejemplifica la multiplicación. Para no confundir con problemas de suma el alumno aprenderá a crear situaciones multiplicativas o sumativas con la misma pareja de números. El alumno debe comprender la rentabilidad de emplear la multiplicación.

IM2: El trabajo didáctico será dramatizar e identificar los resultados de los repartos con la tabla de multiplicar.

IM3: El desarrollo didáctico es similar a IM2

2.2.- CATEGORÍA DE PROBLEMAS DE ESCALA

Se trata de establecer la diferencia que existe entre dos cantidades, pero expresada en términos multiplicativos. La diferencia no es más que la escala o proporción entre las dos cantidades. Esa escala permite pasar de una cantidad a otra (como en un mapa), por eso hay problemas de escala creciente o decreciente según se pase de la cantidad menor a la mayor o viceversa.

Son problemas difíciles ya que a menudo presentan un lenguaje incongruente y no suelen reflejar situaciones habituales del alumnado.

- ELEMENTOS:
 - Cantidad comparada
 - Cantidad referente

- La escala
- El sentido creciente o decreciente de la escala

	Cantidad Comparada	Cantidad de referencia	Escala	Sentido de la escala	Operación
EC1	¿--?	Conocido	Conocido	Creciente	multiplicación
EC2	Conocido	¿--?	Conocido	Creciente	división
EC3	Conocido	Conocido	¿--?	Creciente	división
ED1	¿--?	Conocido	Conocido	Decreciente	multiplicación
ED2	Conocido	¿--?	Conocido	Decreciente	división
ED3	Conocido	Conocido	¿--?	Decreciente	división

Se iniciará trabajando con problemas de dobles, mitades, triples y tercios. Se emplearán referentes físicos. Se trabajará con el lenguaje la diferencia entre veces y veces más o veces menos.

2.3.- CATEGORÍA DE PRODUCTO CARTESIANO

Son los problemas en los que el resultado es el conjunto ordenados de pares que se pueden formar ordenando uno a uno sus elementos.

- ELEMENTOS:

- Primer factor
- Segundo factor
- El producto cartesiano: combinaciones posibles

	1º factor	2º factor	Resultado	Operación
PC1	Conocido	Conocido	¿--?	multiplicación
PC2	Conocido	¿--?	Conocido	división
	¿--?	Conocido	Conocido	división
PC3	$\text{¿--?} = \text{¿--?}$		Conocido	raíz cuadrada

Es la categoría más difícil porque suelen ser problemas ajenos a las experiencias del alumnado. La forma de expresarlos no le da al alumno ninguna pista sobre qué se le pide o cómo se puede resolver. El enunciado de estos problemas se parece mucho al de adición.