

EL PLANTEAMIENTO DE LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN EL MÉTODO ABN

RAFA FABRA GORREA



LAS CATEGORÍAS SEMÁNTICAS ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

PRIMEROS
ESTUDIOS

JUSTIFICACIÓN

CAUSAS

INFLUENCIA
ABN

EM

SECUENCIA

PRIMEROS ESTUDIOS

En 1995 Jaime M.M. elaboró una tesis doctoral que, entre muchos otros aspectos, analizó en profundidad los libros de texto, cuadernos de trabajo y otros materiales escolares enfocados a trabajar la resolución de problemas. En dicho análisis se pudo observar lo siguiente:

- Los problemas que aparecían eran siempre de los mismos tipos y con muy mala graduación de la dificultad.
- El 80% de los problemas de una operación y el 90% de los problemas de operaciones combinadas no se ofertaban.
- No se ofrecía ningún tipo de secuenciación.
- Apenas se hacía distinción entre el trabajo de los problemas de una y de dos operaciones.

La investigación culminó con algunas **conclusiones** interesantes. Si en la enseñanza de los problemas se seguía una cierta **sistemática** en cuanto a los tipos a trabajar se mejoraban notablemente los resultados. Del análisis de los resultados se observó que se debía dejar el trabajo de los problemas de una operación para los cursos bajos y los de dos para los altos.

JUSTIFICACIÓN

"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 de los problemas". Jaime M.M.

- 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 etapas.
- Va a permitir un adecuado nivel de capacitación (atendiendo a su dificultad) en cada una de las situaciones que son representadas en los diferentes tipos de problemas.

**"Esta secuenciación en sí es algo de gran importancia en el proceso didáctico puesto que supone una reflexión sobre la dificultad de cada problema. Un escalonamiento medido de estas dificultades y también el establecimiento de una línea de progresión sin saltos que va a permitir un tránsito fluido y unos retornos, si se producen, justificados y correctores de situaciones no superadas".
Jaime M.M.**

CAUSAS Y MOTIVOS DEL MAL RENDIMIENTO

Si hiciéramos una encuesta entre docentes preguntando por la causa principal por la que el alumnado resuelve mal los problemas la inmensa mayoría diría que es por la comprensión lectora. Sin embargo, tales niños sí leen textos complejos, más largos, con un nivel superior de dificultad sintáctica y con vocabulario más selecto.
¿Cómo puede ser esto?

Expliquémoslo con un ejemplo:

¿Qué sabe hacer un niño que sabe multiplicar?

$$\begin{array}{r} 341 \\ \times 27 \\ \hline 2387 \\ 682 \\ \hline 9207 \end{array}$$

¿Qué tiene que ver esta técnica, puramente mecánica, desposeída de significados, con la comprensión de un problema de multiplicar?

“En la metodología habitual en las escuelas, el aprendizaje del cálculo está tan descontextualizado, tan carente de significado, tan abstracto, tan memorístico, que no se puede enlazar ni poner en relación con el significado de los textos”. Jaime M.M.

Pero, el fallo más importante en la enseñanza de los problemas se encuentra en la ausencia DEL VIAJE DE IDA. Se pretende que el alumnado vaya desde la propuesta verbal a la acción sin haber recorrido antes el camino de ida.

¿QUÉ INFLUENCIA TIENE EL ABN?

La forma especial de hacer los cálculos permite desmenuzar los problemas de la misma forma en la que se haría en la realidad. Hacen con las cantidades las mismas cosas que harían con los objetos que componen el problema.

LA IMPORTANCIA DE NARRAR EL PROCESO

Es de vital importancia que el alumnado cuente paso a paso aquello que hace. El docente debe asegurarse que todos en clase saben narrar el proceso que siguen para resolver cualquier algoritmo.

LAS PREGUNTAS INTERMEDIAS

Durante el proceso de resolución, o al finalizar el mismo, debemos profundizar en la comprensión del problema por parte del alumnado a través de preguntas.

SIEMPRE PRIMERO
EL PROBLEMA



No en todos los problemas hay que llevar a cabo esta secuenciación.

En ocasiones utilizaremos solo algunas de estas ayudas, incluso juntaremos varias en una misma actividad.

1. RESOLUCIÓN DRAMATIZADA/ EL VIAJE DE IDA

Los primeros problemas que resuelva el niño/a deben ser vividos. Esta fase puede desarrollarse más exhaustivamente siguiendo 5 etapas:

- 1ª etapa: Representación dramatizada por parte del docente.
- 2ª etapa: Representación dramatizada por parte del alumnado inventando ellos la situación.
- 3ª etapa: Invención de un problema oral sin materiales y resolución del mismo.
- 4ª etapa: Invención de un problema oral dadas las operaciones.
- 5ª etapa: Poner por escrito lo que el alumnado es capaz de hacer de manera oral. Algunos alumnos no lo lograrán hasta segundo.



4. AYUDAS TEXTUALES

Principalmente son actividades que ayudan al alumnado a comprender mejor el texto del enunciado pero sin representaciones figurativas o simbólicas.

Cartas de Alba	Alba tiene ...veces menos que Sandra	Por tanto, Sandra tiene ... veces más	Cartas de Sandra
6	3 veces menos que Sandra	Sandra tiene 3 veces más	$6 \times 3 = 18$
5	5 veces menos que Sandra		

DE LA DRAMATIZACIÓN AL TEXTO

3. REPRESENTACIÓN SIMBÓLICA

Utilizamos símbolos (bolas, palitos...) en lugar de figuras que representan la realidad. Si el problema lo planteamos con ayudas simbólicas podemos aprovechar para extender situaciones y explorarlas al máximo.

Nº de fresas	Nº de peras	Pregunta
.....	=====	¿Cuántas peras hay menos?
.....	=====	¿Cuántas fresas hay más?

2. REPRESENTACIÓN FIGURATIVA

¿Cuántas patas tienen en total estas arañas?



Tiene la virtud de mejorar enormemente los resultados.

CON ABN

SECUENCIA

SIN ABN

ESTRUCTURAS ADITIVAS

	1° PRIMARIA	2° PRIMARIA	3° PRIMARIA
CAMBIO	CA1 CA2	CA4 CA6 CA3 CA5	
COMBINACIÓN	CO1	CO2	
COMPARACIÓN	CM3 CM4 CM2	CM1 CM5 CM6	
IGUALACIÓN	IG5 IG6 IG2 IG1	IG3 IG4	
REPARTO IGUALATORIO	RI1 RI4	RI1 RI2 RI4 RI3 RI5 RI6 RI9 RI12	2 OPERACIONES RI7 RI8 RI10 RI11

ESTRUCTURAS ADITIVAS

	1° PRI	2° PRI	3° PRI	4° PRI
CAMBIO	CA1 CA2	CA4	CA6	CA3 CA5
COMBINACIÓN	CO1		CO2	
COMPARACION		CM3 CM4	CM2 CM1	CM5 CM6
IGUALACION		IG5 IG6	IG2 IG1 IG3	IG3 IG4
REPARTO IGUALATORIO	* Al no trabajar con los algoritmos específicos esta categoría no aparece secuenciada para el alumnado que siga el método tradicional.			

ESTRUCTURAS MULTIPLICATIVAS

	1° PRI	2° PRI	3° PRI	4° PRI	5° PRI
ISOMORFISMO DE MEDIDA	IM1 IM2	IM3			
ESCALA CRECIENTE Y DECRECIENTE	EC1 EC2	ED1 EC3 ED2 ED3			
PRODUCTO CARTESIANO			PC1 PC2	PC3	PC3

ESTRUCTURAS MULTIPLICATIVAS

	1° PRI	2° PRI	3° PRI	4° PRI	5° PRI	6° PRI
ISOMORFISMO DE MEDIDA		IM1 IM2	IM3			
ESCALA CRECIENTE Y DECRECIENTE				EC1 EC2	ED2 EC3 ED3	ED1
PRODUCTO CARTESIANO					PC1	PC2

Será muy importante establecer una secuencia a nivel de centro que garantice el trabajo adecuado de todas las categorías semánticas.

PC

PAEV2



PAEV 2

Los problemas de dos operaciones son, en realidad, dos problemas de una operación entrelazados.

La principal dificultad de los PAEV2 radica en que el alumnado tiene que descubrir que ha de resolver un primer problema cuya pregunta no aparece por ninguna parte (componente latente o pregunta oculta) y que él o ella ha de suponer en función de la operación siguiente.

Para que el alumnado los resuelva bien debe:

- Saber resolver bien los PAEVI que entren en el problema.
- Saber integrar las situaciones que componen el PAEV2.
- Saber analizar y separar los dos PAEVI.
- Debe saber hallar la pregunta oculta. Esta debe ser la base desde la que se aborde todo el proceso de enseñanza.



INICIAR EN 3º PRIMARIA

ACT.0

ACT.1

ACT.2

ACT.3

ACT.4

ACT.5

ACT.6

OTRAS
ACTIVIDADES

SECUENCIA

APRENDO A HACER PREGUNTAS

Esta es una actividad previa que se puede trabajar desde primer ciclo y que tendrá repercusión directa en el éxito de una actividad posterior, la búsqueda de la pregunta oculta.

Consiste en inventar una o varias preguntas dado el enunciado de un problema que no tiene la pregunta. Dependiendo de la naturaleza de dicho enunciado cabrán una o más preguntas.

Enunciado	Pregunta
Emma tiene 6 euros y Luca 7 más.	
Dando una vuelta al parque recorro 125 metros. Hoy he dado 5 vueltas.	
Somos 24 compañer@s en clase. Formamos equipos de 4.	
Tengo 5 cromos de fútbol y 8 de Pokemon.	

CREAR UN PAEV2 A PARTIR DE UN PAEV1

Se plantea un problema de una operación y se resuelve, a partir del resultado del mismo se crea otro nuevo que asuma como primera proposición el resultado del problema anterior. Posteriormente se unifican ambos problemas.

1. Resolución de un PAEV1 Una zapatillas cuestan 24€ y unos zapatos 20€. ¿Cuánto costarán ambos pares?	$24+20=44$
2. Construcción de otro PAEV1 que asuma el resultado anterior. Si pago ambos pares con 50€, ¿cuánto me devuelven?	$50-44=6$
3. Relato unificado de ambos incluyendo pregunta y solución intermedia. Una zapatillas cuestan 24€ y unos zapatos 20€. ¿Cuánto costarán ambos pares? Cuestan 44 euros. Si pago ambos pares con 50€, ¿cuánto me devuelven?	$24+20=44$ $50-44=6$
4. Relato unificado de ambos omitiendo pregunta y solución intermedia. Una zapatillas cuestan 24€ y unos zapatos 20€. Si pago ambos pares con 50€, ¿cuánto me devuelven?	$24+20=44$ $50-44=6$

PROBLEMAS QUE RECOGEN UNA HISTORIA

La siguiente actividad consiste en encadenar problemas conforme a los sucesos o episodios de una historia. Para ser resueltos dichos problemas se necesita que previamente se haya solucionado el problema anterior.

Darío sale de casa con 12 €	
Al torcer la esquina se encuentra con su abuelo que le debía parte de un regalo y le da 25€	Reúne..... €
Sigue su camino y entra en la papelería a pagar lo que se llevó ayer. Paga 18€.	Le quedan.....€
Luego va a la frutería y compra fruta por valor de 7€.	Le quedan.....€
A continuación, va a la oficina de su madre y le da 50€ para que pague las actividades extraescolares.	Ahora tiene..... €
Paga las actividades extraescolares que cuestan 48€.	Le quedan.....€
¿Con cuánto dinero vuelve a casa Darío? Vuelve con.....€	

DE DOS PAEVI HACEMOS UN PAEV2

En esta actividad el alumnado debe crear un problema de dos operaciones a partir de dos problemas de una sola operación. Previamente deberá descomponer cada uno de ellos sacando los elementos que los forman para posteriormente seleccionar los necesarios para crear el PAEV2.

Fíjate cómo creamos un problema de dos operaciones.

Primero, sacamos los datos y la pregunta de ambos problemas.

Mi libro favorito tiene 215 páginas. Si me he leído 85, ¿cuántas páginas me quedan por leer?

1. Mi libro tiene 215 Págs.

2. Me he leído 85

3. ¿Cuántas páginas me quedan por leer?

Me quedan 130 páginas por leer de mi libro. Tardo 3 min. en leer una página, ¿cuánto tardaré en terminarlo?

4. Quedan 130 Págs. por

5. Tardo 3 minutos por Pág.

6. ¿Cuánto tardaré en terminarlo?

Después, cogemos los elementos 1, 2, 5 y 6 y creamos el nuevo problema.

Mi libro favorito tiene 215 páginas de las que ya me he leído 85. Si tardo 3 min. en leerme cada página. ¿Cuánto tardaré en terminarlo?

BUSCANDO LA PREGUNTA OCULTA

En esta actividad se busca que el alumnado se entrene en la búsqueda de la pregunta oculta que se encuentra dentro de cualquier PAEV2.

“Quien es capaz de descubrir el componente latente sabe resolver los PAEV2 porque ello le permite encajar los datos y establecer el orden en el que va a ejecutar las operaciones”. Jaime M.M.

Alejandro tiene una colección de 46 Zomlengs y su compañera María le regala 26. En cada caja de Zomlengs caben veinticuatro. ¿Cuántas cajas de Zomlengs necesita para tenerlos todos bien guardados?

Pregunta oculta: ¿.....?

En un primer momento podemos presentar el PAEV2 con colores que sirvan de guía al alumnado

Fíjate cómo encontramos la pregunta oculta.

Un equipo de balón prisionero está formado por cuatro niños y cinco niñas. La maestra de educación física ha formado 3 equipos. ¿Cuántos participantes jugarán en total?

Primero, subraya todos los datos que tiene el problema.

Un equipo de balón prisionero está formado por **cuatro niños** y **cinco niñas**. La maestra de educación física ha formado **3 equipos**. ¿Cuántos participantes jugarán en total?

Después, descompón el problema en dos asegurándote que en la primera parte están los dos primeros datos.

Un equipo de balón prisionero está formado por **4 niños y 5 niñas**.

La maestra de educación física ha formado 3 equipos. ¿Cuántos participantes jugarán en total?

Finalmente, piensa una pregunta para esa primera parte que te ofrezca información útil para resolver el problema. Esa será la **PREGUNTA OCULTA**.

Un equipo de balón prisionero está formado por **cuatro niños y cinco niñas**.

Pregunta oculta: ¿Cuántos jugadores tiene el equipo? **$4 + 5 = 9$**

La maestra de educación física ha formado 3 equipos. ¿Cuántos participantes jugarán en total? **Solución:** **$9 \times 3 = 27$ participantes**

DE UN PAEV2 HACEMOS DOS PAEVI

Una vez trabajada y superada la dificultad de encontrar la pregunta oculta podemos pasar a la siguiente actividad que sería descomponer el PAEV2 en los dos PAEVI que lo forman. Para ello, buscamos la pregunta oculta y la respondemos. Con los dos primeros datos del problema original y la pregunta oculta elaboramos el primer PAEVI, con la respuesta y el resto del problema original creamos el segundo PAEVI.

Para el Día de la bicicleta se inscriben 2543 personas de las cuales 1250 son adultos y el resto niños. A cada niño/a le regalan 2 piezas de fruta. ¿Cuántas piezas de fruta se han repartido entre los jóvenes participantes?

Pregunta oculta: ¿Cuántos niños se inscriben para el Día de la Bici?

Respuesta: Para el Día de la Bici se inscriben 1293 niños

1º - Para el Día de la bicicleta se han inscrito 2343 personas de las cuales 1250 son adultos y el resto niños. ¿Cuántos niños se inscriben?

2º - Para el Día de la bicicleta se inscriben 1293 niños. A cada niño/a le regalan dos piezas de fruta. ¿Cuántas piezas de fruta se han repartido entre los jóvenes participantes?

CONSTRUIR UN PAEV2

Como última actividad se propone la invención de un PAEV2 dadas las operaciones. Si bien, es cierto que inventar un problema de dos operaciones no es nada sencillo, incluso para el alumnado ABN que lleva inventado problemas desde siempre. Para ello Jaime M.M. propone varias actividades/estrategias que han producido mejores resultados en dicha tarea.

A) Operación -Problema-Problema-Operación

1. A partir de una operación el alumno inventa un problema. $190 - 70 = \text{¿?}$	Quiero comprarme un hoverboard que cuesta 190€ y tengo ahorrados 70€. ¿Cuánto dinero me falta por conseguir?
2. Resolvemos la operación. $190 - 70 = 120$	Me faltan 120 €
3. Inventamos otro problema enlazado usando el resultado de la operación anterior y escribimos las dos operaciones. $190 - 70 = 120$ $120 : 4 = \text{¿?}$	Los 120 € que me faltan los quiero ahorrar en 4 meses. ¿Cuánto dinero tendré que ahorrar cada mes?
4. Resolvemos la operación y redactamos ambos problemas ambos omitiendo la primera pregunta y la solución intermedia. $190 - 70 = 120$ $120 : 4 = 30$	Quiero comprarme un hoverboard que cuesta 190€ y tengo ahorrados 70€. Lo que me falta lo quiero ahorrar en 4 meses. ¿Cuánto dinero tendré que ahorrar cada mes?

B) Operación -Problema-Operación-Problema

1. Elaborar un problema a partir de la primera operación. $245 - 109 = 136$ $136 \times 3 = 408$	El joven mago Harry realiza 245 hechizos de los cuales 109 salen fallidos. ¿Cuántos hechizo realiza con éxito?
2. Inventar un segundo problema que encaje en la segunda operación. $245 - 109 = 136$ $136 \times 3 = 408$	Harry realiza con éxito 136 hechizos que hacen crecer tres plantas cada uno. ¿Cuántas plantas consigue hacer crecer Harry?
3. Finalmente, se elabora un único problema con los dos enunciados. $245 - 109 = 136$ $136 \times 3 = 408$	El joven mago Harry realiza 245 hechizos de los cuales 109 salen fallidos. Los hechizos que realiza con éxito hacen crecer tres plantas cada uno. ¿Cuántas plantas consigue hacer crecer Harry?

C) Como último paso el alumnado debería inventar ya directamente el problema dadas las dos operaciones.