

Leer, escribir y comprender matemáticas. Los problemas

Elvira Figueras

El término problemas se define como aquella tarea que: 1) La persona se enfrenta a ella y desea o necesita encontrar solución; 2) La persona no posee un procedimiento accesible y fácil para encontrar la solución, y 3) Hace intentos para encontrarla. (NORTES CHECA, Andrés. Bordón 44 (2), (1992).

Los problemas pueden resolverse a partir de un algoritmo, entendiendo por algoritmo la prescripción efectuada paso a paso para alcanzar un objetivo o siguiendo un procedimiento heurístico que nos permita descubrir la solución del problema para después hacer la construcción formal rigurosa. Generalmente se emplean los métodos heurísticos cuando no se conoce solución algorítmica. A nuestro entender se deben potenciar estos métodos en niños de primaria para conseguir un dominio cognitivo del número y de las operaciones. No nos parece conveniente imponer estrategias de resolución de determinados tipos de problemas pero si creemos en la necesidad de potenciar estrategias personales a las que el niño llega a partir del trabajo heurístico.

Creo que la resolución de problemas puede ser el eje central de gran parte de la clase de matemáticas en primaria.

En los currículums actuales de matemáticas, la resolución de problemas es un contenido prioritario que se plantea como medio de hacer las matemáticas más funcionales, es decir aplicables a la realidad, entendiendo como realidad el entorno próximo al niño.

Deberíamos analizar a qué tipo de problemas nos referimos los maestros cuando hablamos de problemas sacados de la realidad. Para ello debemos conocer muy bien los intereses del niño y saber aprovechar la vida de la clase.

No basta que el maestro plantee problemas con datos reales. Se tiene que conseguir implicar al niño de manera afectiva.

Pueden ser situaciones fácilmente aprovechables la organización de una fiesta de aniversario, el cuidado de un pequeño animal, etc. Sorprende la rapidez y el entusiasmo con que los niños se adaptan a este tipo de actividades.

Proponemos un trabajo bastante libre pero quiero remarcar la necesidad de rigor sistemático por parte del maestro que debe tener muy claros los objetivos específicos que se propone y la secuenciación de contenidos y procedimientos para poder manipular las situaciones matemáticas y utilizarlas convenientemente. Dentro del horario debe haberse establecido un tiempo dedicado a la aportación personal por parte de los alumnos de problemas de cálculo vivo que hayan elaborado, de la misma manera que se realiza una lectura de textos libres. Cada niño leerá su problema, previamente revisado con el profesor, y se comentará colectivamente.

Se puede trabajar desde diversos puntos de vista:

- La comprensión del texto.
- Su representación gráfica.
- El cálculo de la solución.
- La estimación de la respuesta.
- El comentario de la solución.
- Otras estrategias de solución...

El introductor del cálculo vivo fue Celestin Freinet, maestro francés que hace más de cincuenta años ya

trabajaba las matemáticas desde un punto de vista funcional.

Dificultades en la realización de problemas

Los niños de primaria presentan dos tipos de dificultades: La comprensión de las operaciones y la comprensión de los enunciados.

Cuando proponemos a un niño un problema para resolver damos por supuesto que el niño domina la operación o operaciones que implican la resolución de aquel problema y esto muchas veces no es así. El niño domina la mecánica de las operaciones pero no comprende realmente su significado, se limita a aplicar reglas operativas. Muchas veces esto es debido a que no se han trabajado suficientemente las operaciones desde un punto de vista cognitivo, es decir semántico y se ha pasado rápidamente a su expresión escrita, es decir elaboración sintáctica.

Por esta razón es importante volver a insistir en el proceso manipulación, transformación, expresión semántica, representación sintáctica.

Para superar este tipo de dificultades propongo las siguientes actividades:

- De una acción a una operación. Se trata de escenificar una situación matemática y que los niños expresen la operación representada.
- Las operaciones como transformaciones. Dada una situa-

ción inicial y una final descubrir qué transformación se ha realizado y expresarlo aritméticamente. (Figura 1).

- Lectura de operaciones. Escribir el significado de una operación sin utilizar el nombre ni el signo de ésta. Lectura semántica. (Figura 2).
- Dictado de operaciones. Es la actividad contraria a la anterior. Expresión sintáctica. (Figura 4).
- Operaciones equivalentes. Escribir operaciones equivalentes a las dadas.
- Completar operaciones. Averiguar los términos que faltan en una operación, también pueden omitirse los signos.
- Estimación de resultados. Dadas unas operaciones y un conjunto de resultados relacionarlos utilizando la estimación.

Las dificultades en la comprensión de los enunciados pueden ser debidas a que las matemáticas utilizan construcciones sintácticas poco usadas en el lenguaje diario con el objetivo de ser precisas, objetivas y concisas. El niño debe aprender a leer matemáticas y a escribirlas paralelamente de la misma manera que aprende a leer y a escribir.

Tienen dificultad en relacionar las expresiones formales a las

situaciones referidas en los enunciados. Por lo que se debe ejercitar al niño a aplicar su conocimiento informal a las situaciones formales para hallar equivalencias de significado.

El niño empieza a leer el problema y antes de haber terminado su lectura ya se ha hecho una interpretación del mismo. Si ésta es coherente con la información el niño podrá ser capaz de resolver el problema, en caso contrario el maestro deberá intervenir para que el niño descodifique correctamente el enunciado.

La forma en que un niño entiende un texto depende del conocimiento que tenga del contexto, por esta razón es muy importante que los enunciados de los problemas se refieran a contextos próximos al niño.

Tienen menos dificultades en la interpretación de situaciones contadas que en la de enunciados formales, especialmente de forma escrita pero también oralmente.

La redacción del enunciado de un problema incide directamente sobre el grado de dificultad de su solución:

- Cómo son expresadas las relaciones entre los datos y las cantidades desconocidas y en qué grado se hacen explícitas.
- El orden de los ítems de información.
- La prioridad de los números sobre las palabras.

- El uso de palabras clave.
- La complejidad de las sintaxis y del vocabulario.

Firbas, lingüista, habla del "dinamismo comunicativo de los enunciados" y distingue tres tipos de elementos, según el grado de información que aportan.

Considera que un enunciado debe tener un equilibrio entre estos tres tipos de componentes. Analizando algunos enunciados hemos podido constatar que un mismo problema enunciado con distintos textos presenta mayor o menor dificultad de resolución de acuerdo con el mayor o menor equilibrio de dichos componentes.

Las actividades que propongo para trabajar la comprensión de los enunciados son las siguientes:

- Dada una operación redactar el enunciado de un problema que se pueda resolver con ella. (Figura 2)
- Leer esquemas. (Figuras, 1, 4 y 6).
- Dado un esquema redactar el enunciado de un problema. (Figura 5).
- Sobre un mismo esquema ir cambiando las incógnitas y redactar los problemas correspondientes. (Figura 6).
- Dados enunciados de problemas similares a los

esquemas ya trabajados, construir sus esquemas. (Figura 5).

- Dado un problema y varias soluciones escoger la buena sin hacer operaciones.
- Plantear situaciones abiertas y que los niños inventen problemas. (Figura 5).
- Aprovechar la vida de la clase para hacer cálculos de tipo funcional y hacer que redacten los enunciados de dichas situaciones.

El hecho de que los niños redacten sus problemas es una práctica muy enriquecedora que facilita la comprensión lectora de otros enunciados. Un ejercicio muy interesante consiste en dar al niño una situación matemática por medio de un esquema, donde no hay ninguna incógnita. Se trata de ir considerando incógnita de manera sucesiva todos los datos y redactar un enunciado para cada situación.

Bergeron y Herscovic proponen como técnica para facilitar la construcción de esquemas semánticos a partir de enunciados escritos el hacer que los alumnos vuelvan a redactar los enunciados verbales de manera que las relaciones semánticas se hagan más explícitas. Las actividades de lenguaje sirven de ayuda en la resolución de problemas, son valiosas por dos razones: crear la necesidad de analizar las relaciones entre significado y significante, conciencia de lo que es obvio y

conocido para el hablante no es claro ni conocido por el que escucha. (LABORDE, Colette. Mathematics and cognition).

Diferentes maneras de proponer problemas

No es el enunciado escrito la única manera de proponer problemas a los niños. Generalmente cuando hablamos de problemas pensamos en los planteados por medio de un enunciado y olvidamos que podemos hacer que los niños resuelvan problemas partiendo de situaciones distintas eliminando de esta manera dificultades complementarias.

Considerando que un problema tiene cuatro partes esenciales, combinando estos elementos, y teniendo en cuenta cuáles son los que nosotros damos a los niños y cuáles los que han de elaborar, el Grupo Almosta de Barcelona propuso quince maneras distintas de plantear problemas. (Figura 7).

Generalmente en la escuela se plantean los problemas partiendo de un enunciado, tanto cuando es el maestro el que lo hace, como cuando se parte del libro de texto. La situación es más grave cuando más pequeños son los niños.

En ciclo inicial se debería iniciar creando problemas a partir de situaciones reales que permitan la manipulación para pasar después a plantearlos a partir de un esquema acompañado o no de un enunciado siempre de acuerdo con el nivel de comprensión lectora que tengan los

niños. En el ciclo medio, si se ha seguido esta graduación de dificultades en cursos anteriores podrán plantearse problemas con enunciados pero no deberán dejar de realizarse a partir de las otras propuestas en ninguno de los niveles de primaria.

Un método de resolución de problemas

Nos parece importante introducir a los niños ya desde pequeños en la utilización de un determinado sistema en la resolución de problemas. Para ello y partiendo de los elementos que creemos esenciales hemos diseñado una hoja de trabajo adaptable a las distintas edades.

En esta hoja impresa hay un espacio para cada una de las partes que consideramos constituye un trabajo de resolución de problemas:

- Enunciado.
- Estimación del resultado.
- Dibujo o esquema.
- Operaciones.
- Respuesta.
- Comentario de la respuesta.

Cuando la hoja es para trabajar los niños de P.5 y ciclo inicial el espacio destinado al dibujo ocupa la mayor parte de la hoja y está partido en tres partes, una para la situación inicial, otra para la transformación y la última para la situación final.

Nos proponemos hacer ver el problema como un procedimiento, una transformación en que su resolución es un elemento más de

este. Por esto no siempre que hacemos problemas nos proponemos encontrar la solución, podemos trabajar aisladamente cada parte del procedimiento.

Es importante que se de posibilidad a los niños de hablar de matemáticas. Escribir sobre matemáticas ayuda a clarificar los conceptos. Cuando el niño describe cómo ha resuelto un problema, y explica las dificultades con las que se ha encontrado, clarifica su pensamiento y desarrolla sus estructuras conceptuales.

La representación es una forma fundamental de comunicación y es básica para el aprendizaje de las matemáticas. Se debe crear la necesidad de utilizar símbolos y darles significado.

Los niños pueden saber y no ser capaces de expresarlo verbalmente, el lenguaje de las matemáticas no es enseñado en las escuelas, no se enseña al niño a leer matemáticas y en esto estriba parte de la dificultad en resolver problemas.

Newman clasifica los errores en problemas de una sola operación:

- Pregunta ambigua.
- Capacidad de lectura: Reconocimiento de palabras y reconocimiento de signos.
- Comprensión: Comprensión general y comprensión de símbolos y términos específicos.
- Transformación: Selección de los procesos matemáticos.
- Destrezas procedimentales: Dominio de las operaciones.

- Codificación: Expresión correcta de la respuesta.
- Motivación: Falta de interés.
- Descuido: Falta de atención.

Cuando partimos de un enunciado escrito proponemos los siguientes pasos a seguir:

- Leerlo hasta que se sepa la historia de memoria.
- Representarlo con un dibujo o iconos si es posible.
- Intentar hacer un esquema.
- Ver qué datos conocemos y qué queremos saber.
- Pensar qué necesitamos para encontrar lo que nos piden.
- Pensar la manera de encontrar la solución.
- Expresarlo en forma de operación.
- Pensar si la solución puede ser correcta.
- Comprobar si es posible.
- Redactar una frase donde se de respuesta a la pregunta que planteaba el problema.

Graduación de dificultades

El maestro, cuando tiene que programar cualquier tipo de materia, tiene que tener presente las capacidades propias de cada edad madurativa que posibilitan unas operaciones mentales determinadas y a partir de éstas debe seleccionar los contenidos más adecuados.

Cuando se trata de secuenciar el trabajo de resolución de problemas debemos hacerlo atendiendo a la dificultad de las operaciones que se han de usar para resolverlos y a las operaciones trabajadas en el curso a que van dirigidos.

Erróneamente suele considerarse que los problemas de una sola operación tienen menos dificultad que los de dos, y no siempre es así.

Los problemas de una sola operación deben iniciarse paralelamente al trabajo de cada operación. De esta manera se hace evidente que los primeros problemas serán los de suma, seguidos de los de resta, para pasar a los de los dos sumas y dos restas. Cuando se inicien las operaciones multiplicación y división será el momento de realizar problemas con una de estas operaciones.

Los enunciados que comportan combinaciones de operaciones suponen grados de dificultad de comprensión distintos según el orden de estas operaciones.

Una posible graduación para los problemas de una o dos operaciones podría ser la siguiente la que se plantea en la figura 8.

El objetivo primordial de la resolución de problemas es la correcta aplicación de estrategias y no el cálculo del resultado de las operaciones por lo cual no es necesario que las cantidades sean muy altas. Cuando mayor sea el conocimiento de las cantidades que

intervengan en el problema más facilidades tendrá el niño para relacionarlas.

Evolución de los esquemas realizados por los niños de primaria

Una parte muy importante del proceso de resolución de problemas es su representación gráfica, sirve el alumno de soporte, clarifica su pensamiento y desarrolla sus estructuras conceptuales.

Es necesario que el niño participe en actividades que eduquen su capacidad de representación ya que ella es una destreza comunicativa que les ayudará a crear vínculos entre sus nociones informales e intuitivas y el lenguaje abstracto y simbólico de las matemáticas. Los problemas de lenguaje se centran en la relación entre el significado, representación mental y el significante, representación externa.

Cuando proponemos al niño un problema a partir de una representación estamos haciendo un ejercicio de interpretación que dará recursos al niño para poder hacer sus propias representaciones de enunciados textuales.

La construcción de esquemas sigue una evolución, utiliza el dibujo figurativo y el no figurativo, primero sin ningún tipo de soporte (Figura 9), más tarde con soporte escrito y numérico. Para pasar, en los ciclos medio y superior, a una esquematización con indicación de la cantidad por medio de las cifras y de

la proporción (Figuras 10 y 11); a la vez que introduce signos aritméticos. (Figura 12 - 14).

En ciclo inicial, siempre que sea posible, se debe utilizar material para representar la situación que plantea el problema y pasar posteriormente a la representación gráfica sobre papel. Es importante que los niños realicen acciones sobre el material, es decir lo manipulen y que poco a poco transformen estas acciones en operaciones.

La observación de los esquemas que los niños hacen de los problemas es muy útil al maestro para detectar las dificultades que plantea el niño para resolver el problema.

La evolución de los sistemas de resolución de problemas en los últimos cursos de primaria

Desde los primeros cursos se inicia al niño a seguir unos pasos concretos para resolver problemas a partir de un enunciado:

- Lectura comprensiva.
- Esquema o dibujo.
- Estimación del resultado.
- Estrategia.
- Operaciones.
- Expresión de la respuesta.
- Comprobación.
- Valoración de la estimación.

Se da mucha importancia a la elaboración semántica y sintáctica del problema.

Hasta sexto, entendemos por expresión sintáctica la utilización de los algoritmos de las operaciones. A

partir de séptimo se introduce al niño en el lenguaje algebraico y empieza a resolver las primeras ecuaciones. Es en estos últimos cursos cuando el niño deja de utilizar técnicas y procedimientos adquiridos en los cursos anteriores para pasarse a la utilización de ecuaciones para la resolución de todos los tipos de problemas.

Para constatar lo anterior me propuse realizar un pequeño estudio de como realizaban unos determinados problemas los niños de sexto séptimo y octavo de una misma escuela. (76, 81 y 87 alumnos).

Escogí cuatro problemas que pudieran resolver los niños de sexto por métodos aritméticos (Figura 15). Los dos primeros se resolvían fácilmente con una ecuación de primer grado de una sola incógnita. El tercero implicaba una ecuación más difícil de plantear y por el contrario tenía una fácil resolución por métodos aritméticos si se partía de la elaboración de un esquema. El enunciado del último obligaba a una lectura atenta y no planteaba dificultad si se trasladaba a una situación casi manipulativa.

Les repartimos los enunciados a los niños durante la clase de matemáticas y les pedimos que los intentarían resolver explicando cómo lo habían hecho. Les comentamos que no era necesario que pusieran el nombre. En el momento de recogerlos, en caso necesario, hablabamos con los niños para ver si habían realizado una buena comprensión de los enunciados. Nos

interesaba que la actividad no fuera una continuación del trabajo de clase.

Los aspectos que contemplamos fueron los siguientes:

1. Comprensión lectora.
2. Representación: dibujo, esquema, diagrama...
3. Expresión semántica.
4. Expresión sintáctica: algorítmica de las operaciones aritméticas y algebraica.
5. Utilización del tanteo.
6. Destreza procedimental.
7. Comprobación.
8. Codificación de la respuesta.
9. Expresión del resultado.

Una vez vistos todos los problemas y revisados atendiendo a estos aspectos nos centramos en: 2, 4, 5 y 7.

- En general utilizaron muy pocas representaciones gráficas.
- En el problema que más esquemas hicieron fue en el tercero.
- Los niños que más esquemas hicieron fueron los de sexto.
- El tanto por ciento de respuestas acertadas es mayor en octavo y séptimo en el primer problema, lo resolvieron por medio de ecuaciones.
- Los alumnos de octavo intentaron todos resolver el tercer problema por medio de una ecuación y no lo consiguió

nadie. Todos pretendieron resolverlo plantearlo una ecuación y nadie lo hizo correctamente.

- Un 44% de los alumnos de sexto consiguieron resolver el tercer problema seguidos por los de séptimo que fueron un 13%.
- Un 18% de los alumnos de sexto resolvieron el cuarto problema, seguidos por un 16% de octavo y un 6% de séptimo. Todos utilizaron procedimientos aritméticos.

Bibliografía

- * ARRIETA GALLESTEGUI, J.J. **La resolución de problemas en el ciclo inicial de EGB**. Enseñanza de las Ciencias, núm. extra, 92.
- * BERMEJO, V. **El niño y la aritmética**. Paidós, 1990 (Paidós educador; 96).
- * CASAPONSA, Gaietà. **Contraposta a la resolució de problemes**. Guix, núm. 187, maig 1993.
- * COMPANY, J. **El aprendizaje del cálculo y la resolución de problemas**. Promolibro. Alicante (1988).
- * GARDNER, H. **Cómo piensan los niños y cómo deberían enseñar matemáticas las escuelas**. Paidós. Alicante (1988).
- * GRUP ZERO. **Metodología: La resolución de problemas**. Cuadernos de Pedagogía. Nº 28. pp. 9-11.
- * LABORDE, Colette. **Language and Mathematics and cognition**.

- * LURIA, A. R. y TSVETKOVA, L. S. **La resolución de problemas y su entorno Fontanella.** Barcelona (1981).
- * MASON, John. **Pensar matemáticamente.** MEC. Ed. Labor. 1988.
- * NORTES, Andrés. **Resolución de problemas.** Bordón 44(2), 1992.
- * PIMM. **El lenguaje matemático en el aula.** MEC. Morata. Madrid. pp. 213-216.
- * PLA, R. M. SOTELO, C., SUCARRATS, J. TEIXIDOR. del Grup Almosta. **El problema dels problemes.** "Perspectiva escolar" número 128, pàg. 29.
- * POLYA, G. **Cómo plantear y resolver problemas.** Trilla. México. (21987).
- * POMES RUIZ, J. **La metodología de resolución de problemas y el desarrollo cognitivo: un punto de vista post-piagetiano.** Enseñanza de las Ciencias, núm. 9, marzo 1991, pp. 78-82.
- * PUIG ADAM, Pere. **Un punto de vista cibernético sobre el problema de los problemas.** Enseñanza Media. Revista de orientación didáctica, nº 33-36. 1959. pp. 33-36.
- * PUIG, L. **Aprender a resolver problemas, aprender resolviendo problemas** Aula, núm. 6 septiembre 1992, pp. 10-12.
- * PUIG, L. y CERDAN, F. **Problemas aritméticos escolares.** Síntesis. Madrid (1988).
- * SANZ, Inés. **Teoría y práctica de la Educación Matemática.** Ed. Alfar.
- * SINCLER, Herminia. Sesión plenaria. NICME Berkeley. **Boletín de la S.C.P.M. "Isaac Newton" Adquisición del lenguaje y conocimiento de la matemática.**
- * SOLE, R. **Evolució de la comprensió i formulació de problemes matemàtics a Estudis i recerques,** núm. 1. Ajuntament de Barcelona, 1986, pp. 187 ss.
- * VALLES I GENÉ, J. **Unitats de Programació 3: La resolució de problemes, a Exemples d'Unitats de programació 2. Educació Primària.** Barcelona. Departament D'Ensenyament. Generaliatat de Catalunya, 1992.

Elvira Figueras
ADEMGI

Dibujo

Esquema

Manzanas que hay en el árbol	_ _ _ _ _ _ _ _ _ _	Manzanas que quedan en el árbol

Inventa el enunciado de un problema:

Figura 1

Escribe el significado de las siguientes operaciones:

$$40 \text{ ptas.} \times 2 =$$

$$100 \text{ ptas.} : 4 \text{ nens} =$$

$$1000 \text{ ptas. el Kg.} \times 2 \text{ Kg.} =$$

$$1500 \text{ ptas.} \times 1,5 \text{ Kg} =$$

$$25 \text{ ptas.} : 250 \text{ g.} =$$

$$18 \text{ l.} : 3 \text{ l.} =$$

Calcula el resultado.

Inventa un problema que se resuelva con cada una de las siguientes operaciones:

Te pondré un ejemplo:

$$40 \text{ ptas.} \times 2 =$$

Significado: "dos veces 40 pesetas"

Resultado: 80 ptas.

Problema: Una libreta cuesta 40 pesetas, ¿Cuánto costarán dos libretas?

Figura 2

Vamos a comprar.

Cantidad que compramos	Precio por Kg.	Valor de la compra	Operación	
1 Kg.	2000 ptas.	-----	2000 ptas + 2000 ptas.	2000 ptas. x 2
3 Kg.	2000 ptas.	-----	-----	-----
0,5 Kg.	2000 ptas.	-----	-----	-----
1/2 Kg.	2000 ptas.	-----	-----	-----
2,5 Kg.	2000 ptas	-----	-----	-----

Figura 3

Expresa en forma de operación las siguientes expresiones:

"La mitad de la suma de mil y dos mil" $0,5 \times (1000 + 2000)$

"¿Cuántas veces 20 está contenido en 100?" $100 : 20$

Figura 4

Queremos hacernos socios de una piscina
 Con esta tabla podremos saber cuánto nos costará inscribirnos por un año.

Número miembros de la familia	Cuota anual	Alquiler armario	Precio inscripción anual
4 personas	5000 ptas.	2000 ptas.	-----
-----	5000 ptas.	2000 ptas.	27000 ptas.

No todas las piscinas tienen los mismos precios.
 Te atreves a inventar un problema que corresponda a un esquema parecido.

- Escribe el enunciado.
- Haz el esquema.
- Explica cómo lo has pensado.
- Escribe las operaciones.
- Comprueba que la respuesta sea posible.

Figura 5

Manzanas que hay en un árbol	Manzanas que han recogido	Manzanas que han quedado en el árbol
68 manzanas	32 manzanas	-----
36 manzanas	-----	2 manzanas
123 manzanas	3 cestos de 50 manzanas	-----
-----	4 cestas de 100 manzanas	30 manzanas
283 manzanas	5 cestos de 50 manzanas	3 manzanas
	---- cestos de 15 manzanas	

Inventa un problema para cada una de las situaciones del esquema anterior.

- Escribe el enunciado.
- Razona la solución.
- Escribe las operaciones que has necesitado.
- Comprueba que la solución sea posible.

Figura 6

DISTINTAS MANERAS DE PLATEAR PROBLEMAS

	ENUNCIADO	ESQUEMA	CÁLCULO	RESPUESTA
1a	X	X	X	
2a	X	X		X
3a	X		X	X
4a		X	X	X
5a	X	X		
6a	X			X
7a			X	X
8a		X	X	
9a		X		X
10a	X		X	
11a	X			
12a		X		
13a			X	
14a				X
15a				

Extraído de *El problema de los problemas*. Grup Almosta. Perspectiva Escolar. Febrer 1987.

Figura 7

Tabla de graduación de dificultades

		+	-	X	:
+	1	3	7	9	18
-	2	8	4	13	17
X	5	11	12	10	14
:	6	16	19	15	20

Figura 8

ARTÍCULOS

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Observación: Resolución de problemas								
2	Problema	Curso	nº alumnos	Resp. correc.	Esquemas	Expresión sintáctica		Comprobación	Tanteo
3						Algorítmica	Algebraica		
4	nº 1	6º	76	66	2	14	0,00%	2	53
5				86,64%	2,63%	18,42%	0,0%	2,63%	69,73%
6		7º	81	72	5	5	9	0	20
7				88,88%	6,17%	6,17%	11,00%	0,0%	24,69%
8		8º	87	78	0	6	62	1	14
9				89,00%	0,00%	7,40%	96,87%	1,14%	16,00%
10									
11	nº2	6º	76	64	1	68	0	3	1
12				95,00%	1,31%	89,46%	0,0%	3,94%	1,30%
13		7º	81	54	3	48	0	9	1
14				66,66%	3,70%	59,25	0,00%	11,11%	1,30%
15		8º	87	68	0	2	46	3	2
16				78,16%	0,00%	2,29%	52,87%	3,42%	2,28%
17									
18	nº3	6º	76	34	28	25	0	2	4
19				44,73%	36,83%	32,89%	0,00%	2,63%	5,26%
20		7º	81	11	15	17	0	0	1
21				13,58%	18,51%	20,98%	0,00%	0,00%	1,23%
22		8º	87	0	0	9	60	0	0
23				0,00%	0,0%	10,34%	68,96%	0,00%	0,00%
24									
25	nº4	6º	76	14	7	14	0	0	0
26				18,41%	9,20%	18,41%	0,00%	0,00%	0,00%
27		7º	81	5	8	2	0	0	0
28				6,17%	9,87%	2,46%	0,00%	0,00%	0,00%
29		8º	87	14	0	44	0	0	0
30				16,00%	0,00%	50,57%	0,00%	0,00%	0,00%

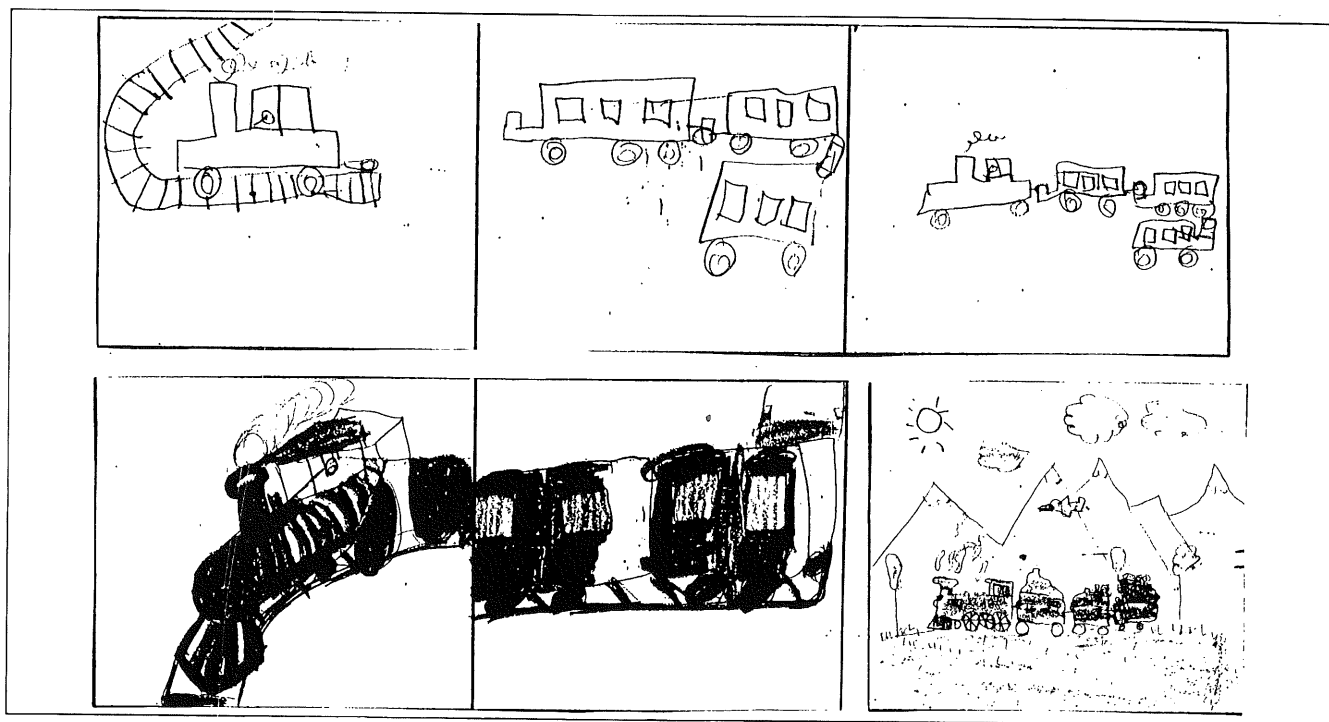


Figura 9
Dibujo figurativo, sin ningún tipo de soporte. Ciclo inicial.

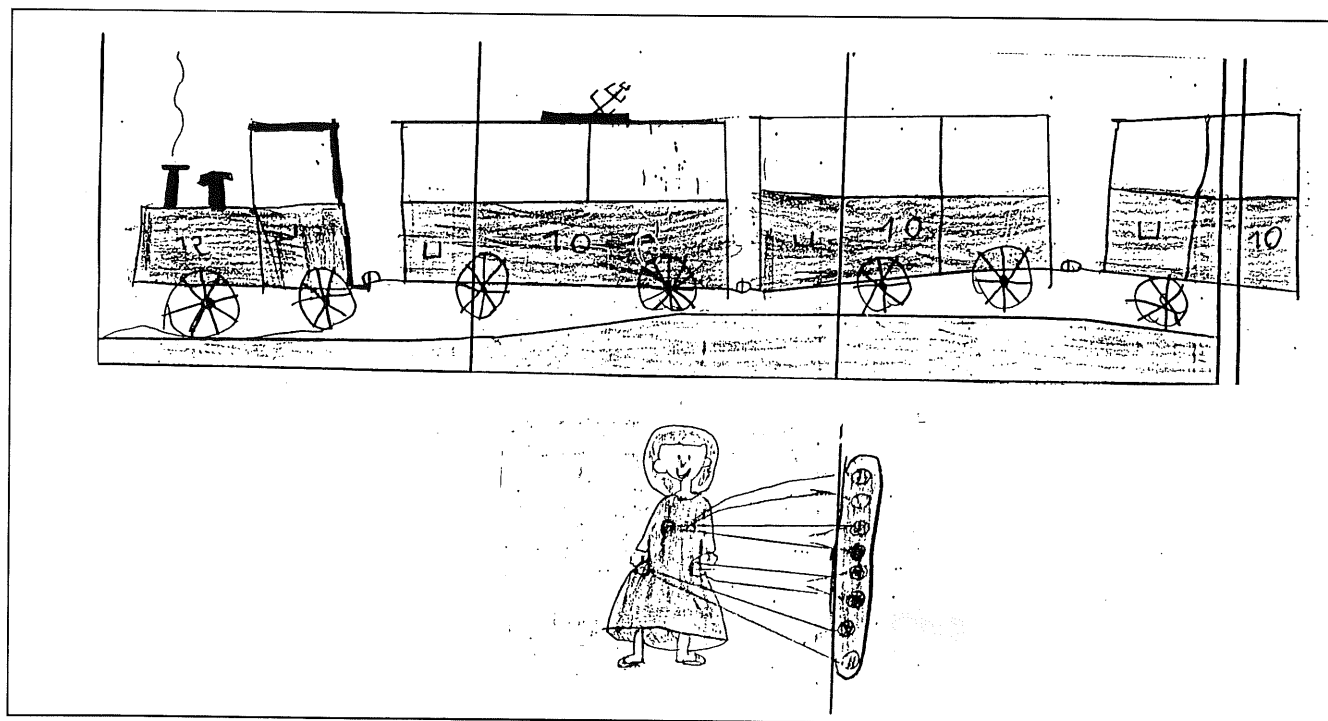


Figura 10
Dibujo figurativo, con soporte numérico. Utilización de un sencillo diagrama. Ciclo inicial.

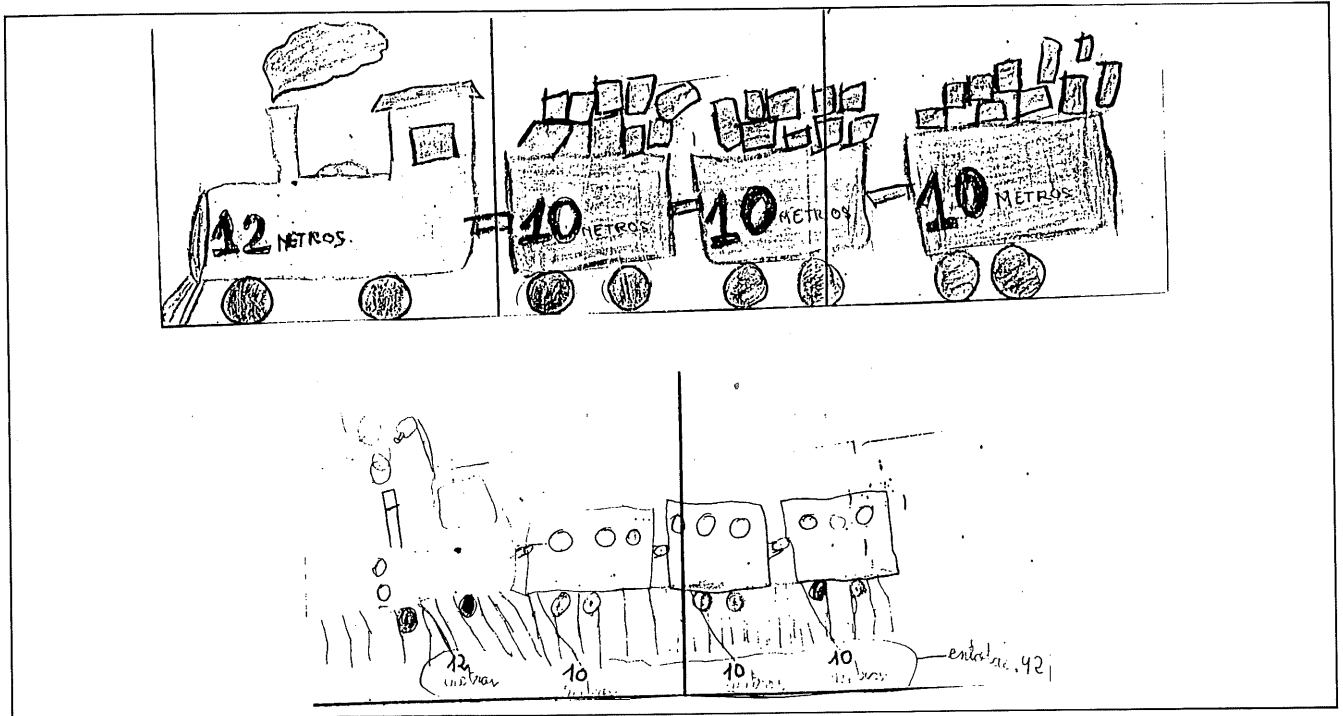


Figura 11

Dibujo figurativo, con soporte numérico y texto. Ciclo inicial

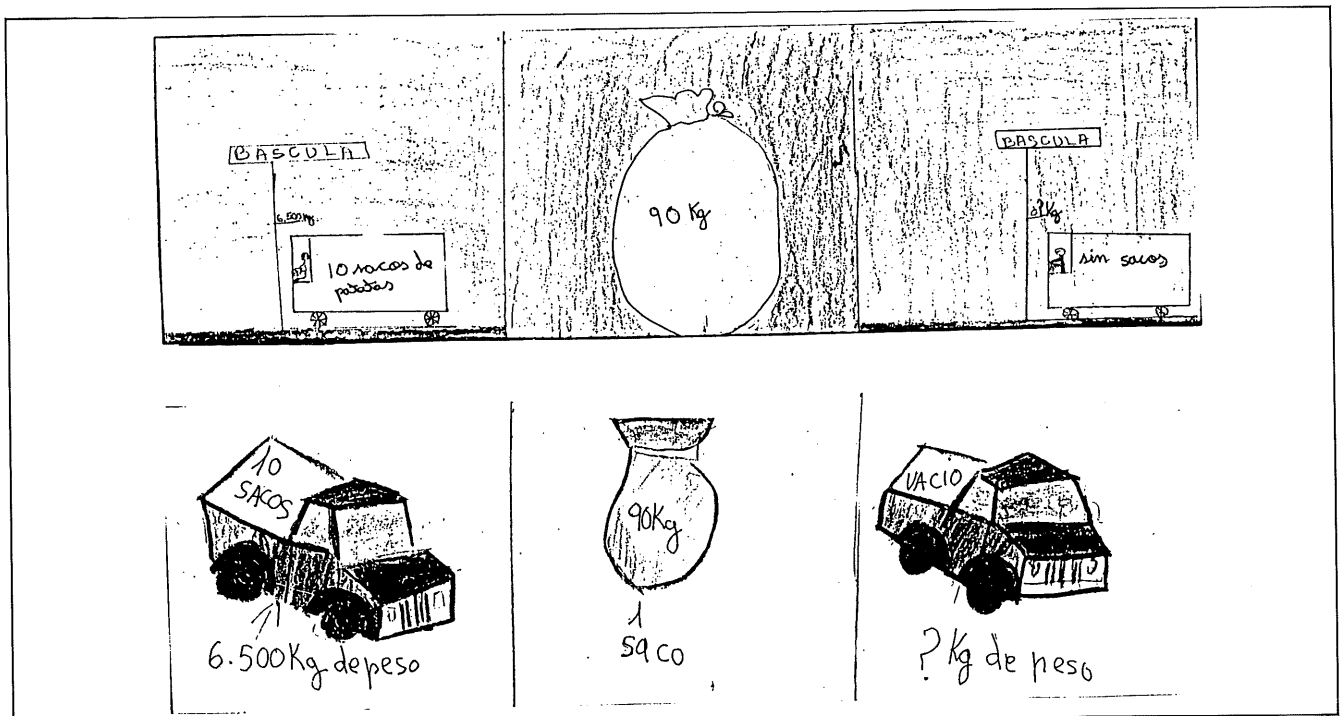


Figura 12

Dibujo figurativo, con soporte numérico y texto. Utilización de símbolos. Ciclo medio.

	23 docenas son	23 docenas de platos a 14 pts le costaron	Después de la transporte le quedan	Para ganar algo habrá de arradín	Cada plato cuenta
(oper.)	$23 \times 12 =$	$276 \times 14 =$	$276 - 17 =$	$1554 : 259 = 6$	$14 + 6 =$
(Result)	276 platos	3864 pts	259 platos	6 pts o cada uno	20 pts

Figura 13
Esquema con texto, números y operaciones.

enumerado.

Un comerciante tenía un cajón con 23 docenas de platos. Al transportarlos se han roto 17 platos. Si cada uno de ellos le ha costado 14 pts? A cuánto tendría que vender los que los quedan para ganar en total 1554 pts.

Estimación

Esquema

Una docena = 12
 Hay 23 docenas = $23 \times 12 = 276$ platos
 Si se han roto 17. $276 - 17 = 259$ quedan
 _____ = 14 pts

$\equiv 259 \times 14 = 3826$ pts $1554 \text{ pts} : 259 = 6$ pts para saber cuanto vale un plato
 En total es $14 + 6 = 20$ pts cada plato

Figura 14
Dibujo ilustrativo que no da ningún tipo de soporte al problema. Ciclo superior.

Te agradeceríamos muchos que intentases resolver los siguientes problemas. Utiliza el sistema que para tí sea más sencillo; si lo haces mentalmente explica como lo has razonado. No es necesario que pongas tu nombre, pero sí el curso a que perteneces.

Gracias, tu colaboración será muy valiosa.

1.- Mi familia está compuesta de trece miembros. Si te digo que el número de varones supera en cinco al número de mujeres, ¿sabrías decirme cuántos hombres y mujeres forman mi familia?

2.- En nuestra escuela hay doble cantidad de alumnos de fuera de Gerona que de la ciudad. Si la escuela tiene en total 1434 alumnos, ¿podrías calcular cuántos alumnos de Gerona hay?

3.- Una tarde salí de mi casa dispuesta a comprar golosinas. Entré en cinco tiendas y en cada una de me gasté la mitad del dinero que tenía al entrar más una peseta. Cuando salí de la última tienda me había gastado todo el dinero. ¿Cuántas pesetas me gasté aquella tarde en golosinas?

4.- Un califa musulmán para probar la inteligencia de sus hijas las envió al mercado a vender manzanas. A la mayor le dio 50 manzanas, a la mediana le dio 30 y a la pequeña sólo 10. Les dijo; -Si la mayor vende 7 manzanas por un dinar, las demás también lo tendrán que hacer. Si la mayor las vende a 3 dinares por manzana, las otras harán lo mismo. Es necesario que las tres ganen igual.

Las chicas no sabían cómo hacerlo y consultaron a un sabio; éste les dijo que lo hicieran tal como les había dicho su padre y que ya llegarían al resultado que les pedía.

Figura 15