

EL USO DE ORGANIZADORES GRÁFICOS EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS ARITMÉTICOS EN EL PRIMER CICLO DE PRIMARIA

María Nila Pérez Francisco *Proyecto Matemáticas Newton. Servicios centrales
Consejería Educación Canarias. Santa Cruz de Tenerife*

José Manuel Vidal González *Proyecto Matemáticas Newton. Servicios centrales
Consejería Educación Canarias. Santa Cruz de Tenerife*

Ana Rosa Díaz Rodríguez *Proyecto Matemáticas Newton. Servicios centrales
Consejería Educación Canarias. Santa Cruz de Tenerife*

RESUMEN

En este taller trataremos de la conveniencia de introducir organizadores gráficos en la resolución de problemas aritméticos de suma y resta en el primer ciclo de Educación Primaria. Estos organizadores permitirán disponer de un argumento matemático a la hora de seleccionar la operación adecuada para resolver los problemas que impliquen el uso de estas operaciones.

Los organizadores gráficos que mostraremos son el diagrama partes-todo y los modelos de barras. También se propondrán una serie de fases que se van a incorporar a la estructura cognitiva del alumnado. Estas fases proceden de una adaptación para estas edades de las fases de Polya.

Nivel educativo: Primer ciclo de Educación Primaria (5-7 años)

1. INTRODUCCIÓN

La resolución de problemas constituye el eje fundamental del trabajo matemático en la escuela. Desde los primeros cursos se enfrenta al alumnado a esta tarea. El tipo de problemas al que generalmente se dedica un mayor porcentaje de tiempo son los de tipo aritmético. Es una práctica bastante habitual en los colegios utilizar algunas estrategias no matemáticas para elegir la operación adecuada, por ejemplo, se utiliza la búsqueda de palabras claves. En este caso se asocia que si dice "juntar" se resuelve siempre con una suma. Podemos ver que hay múltiples situaciones que este criterio de elección de operación lleva a errores. Veamos el siguiente caso:

Teresa y Cathaysa han hecho pulseras. Si juntamos las pulseras que hicieron entre las dos, tenemos 75 pulseras, de las cuales Teresa ha hecho 34.

¿Cuántas pulseras ha hecho Cathaysa?

Palabra clave: JUNTAR

Operación sugerida por la palabra clave: SUMAR

Sin embargo, la suma nos daría una solución que no es coherente con el planteamiento. De esta situación se deriva la necesidad de introducir en la enseñanza de la resolución de problemas un organizador gráfico que nos permita comprender el conjunto de relaciones que se dan entre los datos de los que dispongo. Este organizador permite además argumentar matemáticamente la elección.

En otras muchas ocasiones el alumnado decide por azar. Si hemos estado practicando sumas deduzco que serán problemas que se resolverán con la suma, si estamos con la resta pienso que se resolverán con una resta y si ya he trabajado suma y restas y no me funciona la palabra clave, se produce un auténtico azar en la elección de la operación.

De acuerdo con el análisis de las tareas (situaciones), Vergnaud (1990) identifica, entre otros, el siguiente campo conceptual:

- Estructuras aditivas que incluyen situaciones que implican una o varias adiciones o sustracciones, así como los conceptos y teoremas asociados. Los conceptos relacionados son los de cardinal, medida, transformación temporal por aumento o disminución, relación de comparación cuantificada, composición binaria de medidas, etc.

El funcionamiento cognitivo del alumnado está conformado por operaciones que se automatizan progresivamente y de decisiones conscientes que permiten tener control de las condiciones en las cuales una operación es apropiada o no (Vergnaud, 1990). Para ello disponer de un organizador gráfico es esencial.

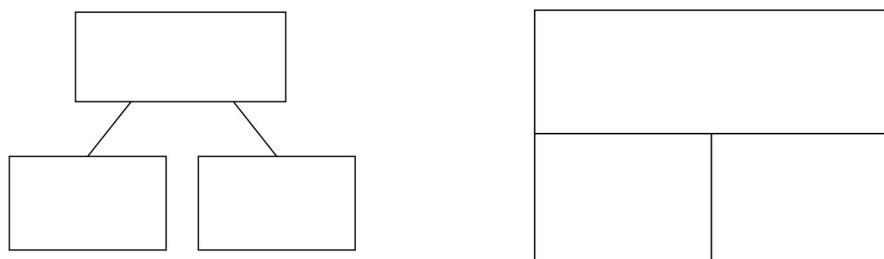


Figura 1. Ejemplo de diagramas partes-todo y modelo de barras.

2. RELACIONES ADITIVAS

El descubrimiento de las diferentes relaciones que se dan en las situaciones aditivas se lleva a cabo mediante acciones. Las experiencias lógico matemáticas surgen de la información que se obtiene de los objetos y de las acciones que cada uno realiza sobre ellos.

En nuestro caso se trata de tener vivencia de las acciones de juntar, separar, completar y comparar. Estas vivencias se organizan en el diagrama que funciona como organizador de la información que se obtiene de esas acciones. Estas acciones las podemos escribir en lenguaje matemático correcto después de comprendidas y verbalizadas. Por otra parte, la resta, gracias al diagrama, toma sentido como operación interna. Las acciones se realizan dentro de un conjunto único, aunque los símbolos muestran dos cantidades, el total y una parte de ese total. Este trabajo sobre el diagrama ayudará a “distinguir el concepto de la representación del concepto” (Fernández Bravo, 2019).

A partir de aquí, el alumnado desarrolla un sistema de organización de la información que les permitirá elegir adecuadamente siempre la operación asociada a la situación.

Las situaciones que se puede encontrar quedan reflejadas en la figura 2, entendiendo que la interrogación es la información que busco y los cuadros vacíos indican la información de la que dispongo.

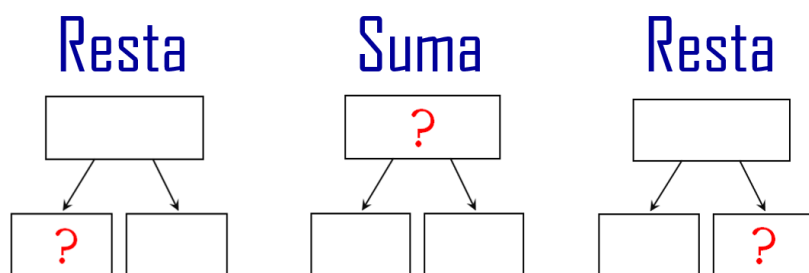


Figura 2. Relaciones aditivas

En este proceso cobra una importancia vital la verbalización de las relaciones. De esta forma su percepción se afianza y podemos determinar que el organizador se incorpora de manera efectiva a la estructura cognitiva del alumnado.

Cuando el alumnado integra el diagrama en su estructura mental, la necesidad de disponer físicamente de él, desaparece. Y se inicia la etapa del trabajo simbólico pero comprendiendo perfectamente el significado de este simbolismo, de ahí su gran valor didáctico.

2.1. RELACIONES: JUNTAR, SEPARAR, COMPLETAR Y COMPARAR

En el aula estas acciones se viven como acciones puras. Se plantean situaciones para hacer con las manos, sin las matemáticas. Por ejemplo, se plantea la siguiente actividad con palitos para la acción de juntar.

Coge 30 palitos, 3 veces 10 palitos.

Colocalos en una parte del diagrama. Pon la tarjeta numérica que los representa.

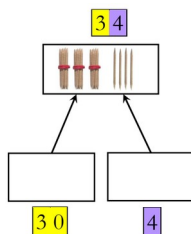
Coge 4 palitos.

Colocalos en la otra parte del diagrama. Pon la tarjeta numérica que los representa.

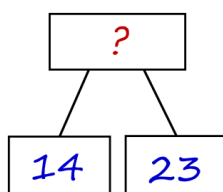
Mueve todos los palitos al total.

¿Cuántos palitos hay en total? Pon la cantidad con tarjetas numéricas.

El diagrama muestra el cambio.



Después de este tipo de acciones, se pide al alumnado que interprete el diagrama.

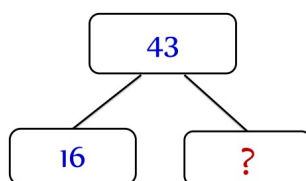


Este diagrama te está pidiendo que hagas algo **con las manos**. ¿Qué crees que tienes que hacer? La interrogación nos dice que hay una pregunta. ¿Cuál es la pregunta?

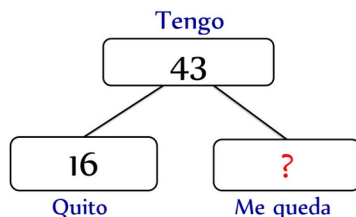
El alumnado debe verbalizar todo el proceso y responder de forma completa a la pregunta, esto es, "En el total hay...palitos". De esta forma se va afianzando que cuando conozco las partes y me preguntan por el total, la suma es la operación que me resuelve esta situación.

Después se presentan las acciones separar y completar a partir de la observación e interpretación del organizador.

Veamos un ejemplo



Este diagrama te está pidiendo que hagas algo con las manos. ¿Qué crees que tienes que hacer?

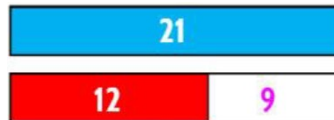


Es necesario que el alumnado verbalice las acciones con orden.

Cojo 43 objetos(fichas, cubitos, judías...).

Los coloco en el total.

Quito 16 de esos 43 objetos y los coloco en una parte del diagrama.
Pongo los objetos que me quedan en la otra parte.
¿Cuántos objetos me quedan en esa parte?
La acción de completar se realiza con “Quiero”, “Tengo”, “Me falta”.
En este momento podemos comprobar que lo que determina la operación no es la acción, es la información y como ésta se sitúa en el diagrama.
Otro trabajo se realizará con la acción de comparar en el segundo año del ciclo.



Es un primer acercamiento al modelo de barras.

3. PROBLEMAS RESUELTOS CON AYUDA DE LOS ORGANIZADORES GRÁFICOS

Veamos ejemplos de Problemas resueltos con ayuda de los organizadores gráficos siguiendo las fases que se proponen par este ciclo.
Las fases que se van a abordar son: comprender el problema, lo que conlleva identificar qué tres cosas se relacionan y de cuáles tengo información. Después coloco esa información en el diagrama. En este momento puedo decidir la operación y argumentar esta decisión.

Teresa y Cathaysa han hecho pulseras. Si juntamos las pulseras que hicieron entre las dos, tenemos 75 pulseras, de las cuales Teresa ha hecho 34. ¿Cuántas pulseras ha hecho Cathaysa?

Comprender:

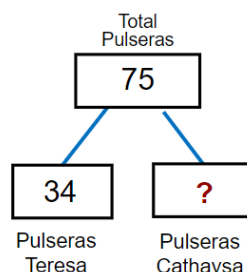
Tres cosas que se relacionan. De cuáles tengo información.

Total de pulseras75 pulseras

Pulseras de Teresa.....34 pulseras

Pulseras de Cathysa?

Coloco la información en el diagrama



Ahora ya sé que la operación que me permite resolver esta situación es la resta porque si al total le quito una parte (pulseras de Teresa) obtengo la otra parte (pulseras de Cathaysa)
(Palabra clave: Juntar Operación: restar)

$75-34=41$

Responder: La respuesta es única
 Cathaysa ha hecho 41 pulseras.

Veamos otro ejemplo.

En clase había una caja de lápices de colores, Iván quitó 18 y los puso en un bote, ahora quedan 27 lápices en la caja.

¿Cuántos lápices había en la caja?

Comprender:

Tres cosas que se relacionan.

De cuáles tengo información.

Lápices que había.....?

lápices que

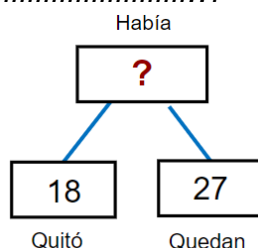
Lápices que

Coloco la información en

quitó.....18

quedaron.....27

el diagrama



Ahora ya sé que la operación que me permite resolver esta situación es la suma porque conozco una parte (lápices que quitó) y conozco la otra parte (lápices que quedaron) y quiero saber el total (lápices que había).

Posibles maneras de verbalizar:

Elijo la suma porque si sumo las dos partes me da el total.

Si me falta el todo tengo que sumar

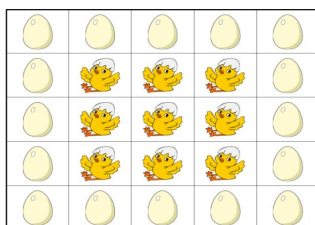
(Palabra clave: quitar Operación: sumar)

Responder:

La respuesta es única.

En la caja había 45 lápices.

Este criterio se instala en la estructura cognitiva del alumnado mediante un acercamiento que va de lo fácil a lo difícil, de lo concreto a lo abstracto, de lo particular a lo general. Hay que tener en cuenta que este proceso es independiente de la capacidad de cálculo. De hecho el alumnado no necesita saber calcular para resolver problemas aritméticos con criterio matemático. La lógica que se requiere para calcular y la lógica a la que se apela para resolver problemas aritméticos son totalmente distintas. Saber calcular no te da pistas de lo que hay que hacer para resolver problemas aritméticos. Saber resolver problemas no te da pistas de lo que hay que hacer para calcular. Podemos iniciar este trabajo con problemas visuales muy sencillos.

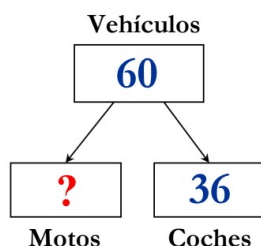


Posteriormente el alumnado pasará a enunciar problemas dadas ciertas condiciones.

El aparcamiento del supermercado.

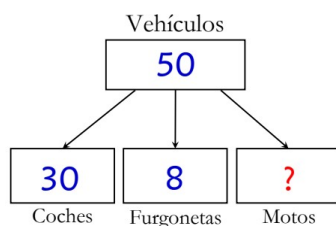
En el aparcamiento del supermercado solo hay coches y motos

Enuncia un problema: cuenta una historia, ofrece información y haz una pregunta.



Cuando el alumnado enuncia correctamente se puede proponer a la clase la resolución de esos problemas.

En este momento, se puede introducir el diagrama de tres partes. Por ejemplo, en el aparcamiento de un supermercado hay solo coches, motos y furgonetas.



Durante el segundo año del ciclo se introduce el modelo de barras. Este modelo permite establecer cualquier número de partes e incluso determinar el tamaño de unas partes respecto a otras. Veamos un ejemplo.

¿CUÁNTOS AÑOS TIENEN?

Julio, Tomás y Lino son tres hermanos. Antonio querría conocer su edad.

Tomás le ofrece estas informaciones:

- yo tengo 7 años más que Julio,

- Lino tiene 9 años más que Julio,

- si sumas nuestras tres edades obtienes 40 años, que es la edad de nuestra madre.

¿Cuál es la edad de cada uno de los tres hermanos?

Modelo de barras

40		
Lino	Tomás	Julio

Este modelo conlleva aprender a dibujar el modelo y cortar el modelo. En otros ciclos se aprenderá a mover el modelo.

40				
9	Julio	7	Julio	Julio
Lino		Tomás		

Ahora reorganizo el modelo y corto lo que conozco para obtener un nuevo modelo que facilita encontrar la solución.

24		
Julio	Julio	Julio

Y ahora ya veo la solución. Hay que buscar tres partes iguales que equivalen a 24. Es 8. Vuelvo al modelo inicial y tengo las edades de los otros hermanos.

A lo largo del este taller hemos visto como los organizadores gráficos facilitan la resolución de problemas aritméticos con razonamiento matemático.

Creemos que este trabajo en estos cursos iniciales es fundamental.

4. REFERENCIAS

Alfaro-Carvajal, Cristian y Fonseca-Castro, Jennifer, (2016) *La teoría de los campos conceptuales y su papel en la enseñanza de las matemáticas* Universidad Nacional de Costa Rica.

Berrocval Arango, L (2021) *Programa modelizando sobre estructura aditiva en estudiantes de primer grado de primaria, 2020.* Universidad César Vallejo. Lima Perú

Fernández Bravo, J. A.(2019) *La sonrisa del conocimiento.* Editorial CCS. Madrid