

LOS ALGORÍTMOS DE LA SUMA Y DE LA RESTA INTRODUCIDOS A TRAVÉS DE LAS REGLETAS DE COLORES DE CUISENAIRE.

Jesús Mario Iglesias Pérez

Si realmente creemos que la fase manipulativa es la base para una posterior interiorización clara y consciente de los algoritmos matemáticos, creemos que en la mayoría de los casos actuamos inconscientemente en contra de esta idea .

La mayor parte del profesorado de primaria hemos oído hablar de las tres famosas fases del aprendizaje: ***manipular*** → ***representar gráficamente lo manipulado*** → ***fase simbólica***.
¿Realmente creemos que le dedicamos un tiempo adecuado a las dos primeras o más bien tendemos a centrar todos nuestros esfuerzos en la última?

Si partimos de la máxima de que los seres humanos tendemos a imitar a aquello que se nos inculca a lo largo de nuestras fases de desarrollo y aprendizaje, no es descabellado que nosotros como enseñantes, tendamos a repetir aquello que nos enseñaron (algoritmo y ...puro algoritmo). Si además sumamos a todo esto el “miedo al fracaso o al qué dirán si me paso todo el día jugando con los niños”, tenemos los condicionantes apropiados para hacer de las matemáticas un puro relleno de números y cuentas que en poco hacen atractiva esta tarea a nuestros alumnos.

Las regletas de Cuisenaire, creemos que es un material que nos permite, además de convertir las matemáticas en juegos atractivos, dar una interpretación, a algo que a veces se convierte en pura rutina y memorismo con un sentido que descubrimos mucho más adelante de lo que querríamos (Constance Kamii)

MANIPULACIÓN Y RECONOCIMIENTO DEL VALOR NUMÉRICO

Valor de las regletas

Partiendo de la manipulación, observación y jugando, podremos llegar a reconocer e identificar cada color con su respectivo valor numérico. Para ello simplemente tendremos que proponernos que el niño esté en contacto con las regletas, que compare, construya, juegue, etc

Por ejemplo, si queremos trabajar el valor de la regleta amarilla:



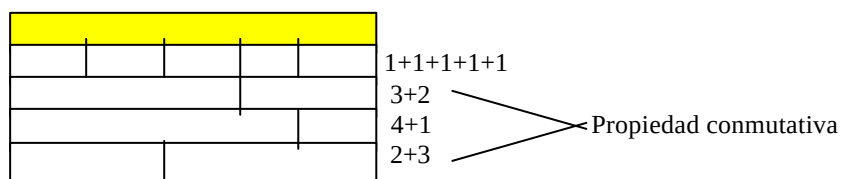
¿cuántas regletas blancas crees que pueden valer igual que esta?. Demuéstramelo

¿Cómo podríamos construir con otras regletas una amarilla?. Realízalo

Vamos a realizar “vagones” iguales que la regleta amarilla

Realicemos todos los vagones posibles iguales que una regleta negra, etc,.....

Al mismo tiempo toda esta información que nos irán aportando y descubriendo los niños, la reflejaríamos en el retroproyector o pizarra, intentando crear situaciones de “conflictos cognitivos” a los que los propios alumnos irán proponiendo y contrastando sus soluciones.



Realizaríamos cuantos “vagones” fuesen posibles

Si nos paramos a reflexionar sobre lo que estamos trabajando en estos momentos, además de la descomposición numérica de cada valor (número), estamos descubriendo un sinfín de sumas, y complementaciones que posteriormente van a ser utilizadas en las distintas situaciones que se nos presenten.

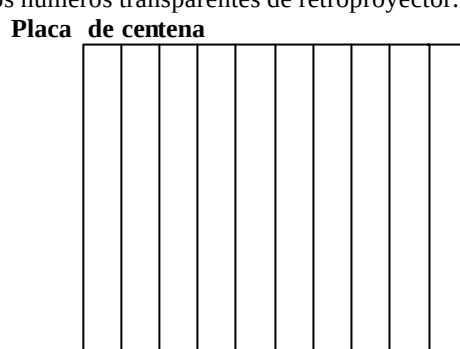
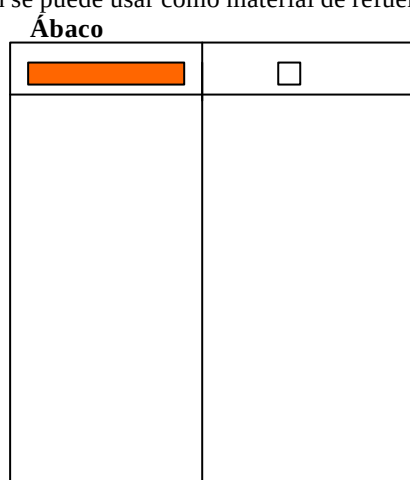
****Otra actividad bastante motivadora, podría ser el relleno de figuras en las que se deben de manipular y adaptar los valores de las regletas al fondo de la figura**

Descomposición de los distintos números

Se realizaría a través de la construcción de todos los posibles “vagones” que en los que se podría descomponer el número, siempre planteando las posibles soluciones en voz alta y razonando las propuestas. Siempre iríamos de lo más fácil a lo complicado, primero con dos regletas, luego con más de dos.

Unidades, decenas y centenas (ábaco)

Se puede realizar, partiendo de lo anteriormente trabajado y teniendo como referente básico el ábaco, que nos permite diferenciar y situar claramente cada valor. Al principio suele darse la situación de que nos nombren el “dieciuno”, diecidos”.... esto no debe llevarnos a confusión ya que nos están expresando de una manera lógica el valor real de un número (símbolo), con una noción clara sobre unidades y decenas. También se puede usar como material de refuerzo los números transparentes de retroproyector.



PREALGORÍTMO DE LA SUMA

Fases:

- Conocer el valor de las distintas regletas y su descomposición en dos o más valores.
- Tener conciencia clara del valor y posición de las decenas, centenas, etc (uso del ábaco)

Un juego de sumas

Formar grupos de 4 alumnos como máximo.

Cada grupo debe tener sobre su mesa un **ábaco, **dos dados y una caja de regletas**

Una vez explicado en qué consiste el juego, (se tiran los dos dados, suman las cantidades obtenidas y las van acumulando con regletas en el ábaco) cada grupo acuerda sus normas y la forma de resolver los posibles conflictos que surjan (autonomía)

Tras una jugada, realizar en la pizarra o retroproyector la fase simbólica de una jugada.

Ejemplo: A Marcos que tenía 18 puntos le salieron en los dados 6(Marcos explica cómo anotó esos puntos), nosotros en la pizarra realizaremos el algoritmo en horizontal y en vertical:

$$\begin{array}{rcl}
 18 + 6 = & & 18 \text{ --- } 10 + 8 \\
 10 + 8 + 6 = & + & 6 \text{ --- } 6 \\
 10 + 14 = & 24 & \text{---} 10 + 14 \\
 10 + 10 + 4 = 24 & & 10 + 10 + 4 = 20 + 4 = 24
 \end{array}$$

En esta actividad, plantearíamos todas las estrategias posibles para la realización del algoritmo, y sobre todo proponer la descomposición del número cuando esto facilite la suma.

OTROS JUEGOS:

- **Cartas:** con barajas de cualquier tipo, sumar sus valores.
- **Multiline:** tirando dados, acumular los puntos obtenidos

- **La venta en la clase:** con materiales de desecho (restos de embalajes de cualquier tipo de material), los alumnos, le van poniendo un precio según su nivel de desarrollo. En la clase se ponen dos “cajeros” y el resto va a comprar aquello que desean, “pagando” con regletas. Este tipo de juego, además de motivador, da lugar a innumerables situaciones en las que los niños deben buscar un sinfín de estrategias para lograr adquirir el artículo que desean comprar.

EL ALGORÍTMO DE LA SUMA:

****Procurar presentar las operaciones contextualizadas, a ser posible con situaciones próximas a las vivencias de los alumnos.**

****Realizar siempre la estimación del resultado:**

$$321 + 120 = \quad (\text{el resultado va a ser más de 400})$$

****Razonar y presentar la mayoría de estrategias posibles en la resolución del algoritmo**

$$152 + 35 + 458 =$$

$$100 + 50 + 2 + 30 + 5 + 400 + 50 + 8$$

$$500 + 100 + 30 + 10 + 5 = 645$$

$$152 + 35 + 458 =$$

$$100 + 50 + 2 + 30 + 5 + 400 + 50 + 8$$

$$500 + 130 + 15 = 645$$

****En las sumas tanto en horizontal como en vertical, no olvidar la propiedad conmutativa.**

$$\begin{array}{r} 45 \\ 18 \\ \hline 63 \end{array}$$

$$45 + 18 =$$

$$40 + 5 + 10 + 8 =$$

$$50 + 13 =$$

$$50 + 10 + 3 = 63$$

Lo mismo con $18 + 45$.

****Procurar comenzar trabajando los dobles: 2+2, 3+3, etc**

****Trabajar la descomposición del número:**

$$458 = 400 + 50 + 8$$

$$356 = 300 + 50 + 6$$

$$814 = 700 + 100 + 14 = 814$$

PREALGORÍTMO DE LA RESTA

La resta o sustracción es una operación difícil para los niños que, a veces, no llegan a dominar y comprender hasta tercer o cuarto curso. Se suele enseñar como si fuese algo exclusivo de quitar, aunque también es comparar y en muchos casos tiene una resolución aditiva (llegar hasta....)

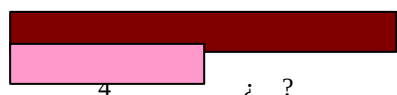
Si los niños están acostumbrados, y han trabajado la composición y descomposición de cada valor de las regletas (con los “vagones” anteriormente nombrados) hay ejercicios que les resultarán conocidos y a la par sencillos:

$$4 + \dots = 7 \qquad \dots + 6 = 10$$

Para llegar al algoritmo de una forma natural, plantearíamos siempre como una cuestión que se pretende resolver, es decir, contextualizarlo en lo posible y siempre **estimando el resultado** antes de realizarlo.

Oscar tenía 8 cromos y en el recreo jugando perdió 4, ¿Cuántos creéis que le quedan: más o menos? ¿Podría Oscar tener 9 cromos? ¿Y 12? ¿Por qué?

Con la regleta marrón vamos a “quitarle” la rosada. ¿Cuál crees que me dará?



$$8 - 4 = 4$$

Esta introducción a la resta ya se conocía, aunque desde otra perspectiva, al trabajar los “vagones” que se construyeron al conocer los diferentes números

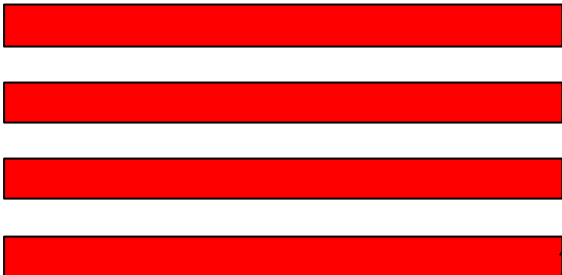
La resta llevando

Se podrían realizar juegos iguales que en el prealgoritmo de la suma, sólo que se partiría de una cantidad determinada y con los dados, ir restando el valor que nos salga. Si usamos el ábaco y vamos restando los

valores que van saliendo con los dados, llegamos de manera natural al algoritmo de la resta llevando. Una vez realizado en el ábaco, se traduce en la pizarra, retroproyector, etc y siempre lo presentaría el alumno/a que lo descubre:

Ejemplo: Carmen tenía 43 puntos y le salieron en los dados 8. ¿Cómo los restó?

Con el ábaco, los alumnos traducirían esta operación de la siguiente forma, de una forma natural, y de manera autónoma. El papel del maestra sería el de traducir estos pasos en el algoritmo.

DECENAS	UNIDADES
	
	
Carmen le “ayudó” al 3 con una decena, convirtiéndolo en 13 y así ya le puede restar 8. Al mismo tiempo en las centenas sólo le quedaban 3. SOLUCIÓN: 3 decenas	¿CÓMO LE QUITÓ 8 AL 3 ? Le ayudó al tres con una decena Al quitarle 8 al trece le quedó una regleta amarilla. 5 unidades

En la pizarra o retroproyector, se plasmaría en algoritmo, el paso que dio el alumno para realizar la operación:

$$\begin{array}{r} 3 \\ 43 \times \\ - 8 \\ \hline 35 \end{array}$$

$$\begin{aligned} 43 - 8 &= \\ 40 + 3 - 8 &= \\ 30 + 13 - 8 &= \\ 30 + 5 &= 35 \end{aligned}$$

Algoritmo de la resta

Como mencionamos anteriormente, se puede plantear desde el punto de vista **sustrativo** (quitar)

$$\begin{aligned} 8 - 5 &= & 9 - 3 &= \\ 25 - 4 &= & 48 - 6 &= \end{aligned}$$

También desde el punto de vista **aditivo (llegar hasta):**

$$\begin{aligned} 7 - 5 &= & 35 - 31 &= \\ 89 - 85 &= & 13 - 10 &= \end{aligned}$$

Desde aquí planteamos la resolución del algoritmo de la resta, sobre todo al inicio, basándonos en la descomposición del número y más aún si anteriormente se ha trabajado con las regletas de Cuisenaire, dado que de esta manera el niño siempre tendrá el recurso manipulativo cuando le surjan dudas o situaciones de conflicto.

$$\begin{array}{r} 469 \\ - 138 \\ \hline 331 \end{array} \quad \begin{array}{l} 400 + 60 + 9 \\ 100 + 30 + 8 \\ 300 + 30 + 1 = 331 \end{array}$$

La resta llevando:

9

90

$$\begin{array}{r}
 4 \ 10 \ 13 \\
 5 \ 0 \ 3 \quad \diagup \\
 \hline
 2 \ 4 \ 5
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 400 \ 100 \\
 500 + 0 + 13 \quad \diagup \\
 \hline
 200 + 40 + 5
 \end{array}$$

Con el método tradicional el algoritmo de la resta llevando se basaría en añadir 10 unidades a la columna correspondiente del minuendo, compensando en el sustraendo con un aumento equivalente:

$$\begin{array}{r}
 5 \ 4 \quad \dots\dots\dots 50 + 4 \\
 \hline
 3 \ 6
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 10 \\
 50 + 4 \\
 \hline
 10 \\
 30 + 6
 \end{array}$$

Una de las actividades en las cuales se va a trabajar este tipo de cálculo, de una manera lúdica y amena para los niños, es a través del juego de **la venta en la clase**. Cuando ya han adquirido y asimilado el proceso del juego mencionado anteriormente, cada vez se irán dando situaciones más complicadas en los que los niños no van a tener la cantidad justa para la adquisición de un producto, entrando en juego el proceso de pagar más de lo que cuesta, con el consiguiente cálculo de la devolución (cálculo de la resta)

A medida que vamos avanzando, vemos cómo los niños/as van adquiriendo una gran **autonomía** y son ellos los que van construyendo su propio aprendizaje. Seguramente este proceso se podrá realizar con otro tipo de material manipulable, pero lo que desde aquí queremos afirmar es que las regletas de Cuisenaire permiten un **aprendizaje significativo**, y suponen para el alumno/a un recurso del que muchas veces adolece en el aula.

Por último, señalar que lo mismo que se ha planteado aquí para los algoritmos de la suma y la resta, se puede hacer extensible a la multiplicación, división, medida, capacidad, etc. Es decir: **este material posee un incalculable valor para el aprendizaje matemático**.

BIBLIOGRAFÍA:

- FERNÁNDEZ BRAVO, J. A. : “Los números de colores de G. Cuisenaire” Sec Olea. Madrid (1.989)
- KAMII, C. : “ El niño reinventa la aritmética”. Visor. Madrid (1.994)
- MARTÍNEZ MONTERO, J. : “Numeración y operaciones básicas en la Educación Primaria” Ed. Escuela Española. Madrid (1.991)