

Un vistazo rápido

R. Vázquez, 2020





Repres. info.

A single term "Repres. info." in purple, positioned at the bottom of the diagram.



manipulando

Números

lenguaje
matemático

funcional



Concepto de número.

Decenas.

Estimación

Redondeo.

Uso real

Fichas, palillos.

Ábacos, multibases

Recta numérica.

Fichas 1-9



manipulando

Algoritmos

Estrategias

Orden de magnitud.

Cálculo mental

Ábacos, multibases.

Máquinas

ABN: palillos

Cálculo mental

Calcu



Comprensión

Representación

(relación entre los datos,
estructura subyacente)

Estrategias

Modelizar

(Manipular, escenificar)

Contextualizar

Atraer. Variedad.

Taller



Geometría a Tamaño real

Geometría 3D

Medir de verdad

Representación info real

Manipular

Trabajar en el patio.

Medir



Repres. info.

A single word "Repres. info." in purple, positioned at the bottom of the diagram.



¿Por qué aparecen tanto
las palabras
«manipular» y
«materiales»?

Apenas utilizamos materiales



Porque el material manipulable está bien en infantil, pero ya no es adecuado para primaria. Y menos para tercer ciclo.

¿Qué? ¿Y lo que decía Piaget de que nos encontramos en la etapa del pensamiento **lógico-concreto**?



Apenas utilizamos materiales



Porque el material manipulable ha sido superado por las aportaciones de las TIC.

Eso sería poco cierto aún suponiendo que utilizásemos el ordenador con asiduidad en mates.



Apenas utilizamos materiales

Porque estamos agobiados por todas partes (acabar el libro, las pruebas finales).
No podemos dedicarnos a usar el material porque se pierde muchísimo tiempo..

Bonita expresión, perder el tiempo.
Es aplicable a tantas cosas...

Como por ejemplo dividir
 25674 entre 537



Apenas utilizamos materiales



Porque luego los papás quieren resultados visibles: un cuaderno gordo, lleno hasta arriba de problemas y ejercicios.

Cuaderno que irá a la basura el 24 de junio por la mañana.



Si usamos la misma metodología que en sociales,
para eso no hacen falta materiales.

Mirad la página 126

```
graph TD; A[Mirad la página 126] --> B[La longitud de la circunferencia es 2πr]; A --> C[La porción de tierra que se adentra en el mar se llama península]; B --> D[Y ahora, ejercicios 3,4,5 de la pag 126]; C --> D;
```

La longitud de la
circunferencia es $2\pi r$

La porción de tierra que se
adentra en el mar se llama
península

Y ahora,
ejercicios 3,4,5
de la pag 126

El concepto península no se construye; se aprende.

Metodológicamente se puede manipular con arena en el patio, se puede interiorizar con imágenes, con Google Earth, (ojalá lo hiciéramos)

pero no se construye.

Pero Π es un concepto que se puede construir:

a partir de los conocimientos previos se elabora una hipótesis, se lleva a cabo un experimento y de la observación de regularidades en los resultados se obtiene una conclusión.

Matemática pura.

Pero si pretendemos que nuestros alumnos...

avancen en la construcción de su propio
saber matemático

Creen estructuras

En función de su momento evolutivo


Construyan conceptos

aprendan el lenguaje matemático

...usamos metodología de mates,
y para esto **SÍ**
hacen falta materiales

Y como esto no ocurre, nos pasan cosas como éstas:





La construcción de conceptos matemáticos va desarrollándose según avanza el currículo.

Por ejemplo, una vez que un alumno sabe cómo «se lleva» en las restas, cuando se presenta de nuevo la operación

$$\begin{array}{r} 42^\circ \quad 21' \quad 41'' \\ - 15^\circ \quad 32' \quad 50'' \\ \hline \end{array} \Rightarrow \begin{array}{r} 41^\circ \quad 80' \quad 101'' \\ - 15^\circ \quad 32' \quad 50'' \\ \hline 26^\circ \quad 48' \quad 51'' \end{array}$$

Handwritten annotations: $-1^\circ \rightarrow +60'$ and $-1' \rightarrow +60''$ are written above the first subtraction, with arrows pointing to the respective digits.

...reconstruirá su concepto adaptándose a la nueva clase de números

No construimos conocimientos; memorizamos y entrenamos. Cada vez que aparece un mismo concepto en entornos nuevos es necesario comenzar desde el principio



Los conceptos matemáticos permanecen en el tiempo, por su propia naturaleza.

Por ejemplo, una vez que hemos aprendido a dividir, ya nunca más hace falta repetirlo de nuevo.

...más o menos igual que cuando aprenden a utilizar una aplicación del móvil.

**Ja y ja. En septiembre, volver a empezar.
Casi nada sobrevive al verano.**





Trabajamos mucho el lenguaje matemático.

500 X 3 = 1500 : 50 = 30 + 4 = 34
latas de refresco

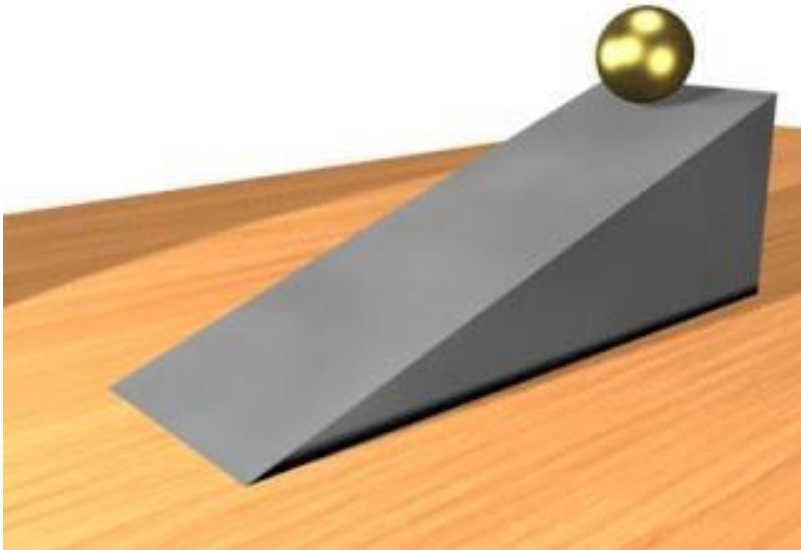
La construcción del lenguaje simbólico es un proceso que comienza en infantil.

¿Cuántos de tus alumnos tienen claro que las palabras «de» y «cada» son típicas de la estructura multiplicativa?



Ciencia es aplicar un modelo matemático a un hecho natural.

Nosotros, naturalmente, basamos nuestra metodología en propiciar estas situaciones.



Ja ja.

HIPÓTESIS: "Creo que todas las bolas van a tardar lo mismo en bajar, sean grandes o pequeñas, ligeras o pesadas"

2-- Busca un reloj o cronómetro.

3- Tienes que preparar una tabla para apuntar los resultados. Podría ser como ésta:



Nuestros alumnos saben bastante de medida. Verás:

Convierte:

- a) 12 km a hectómetros.
- b) 7 000 mm a decámetros.
- c) 80 hm a kilómetros.
- d) 5×10^6 cm a kilómetros
- e) 1.2×10^{15} cm a kilómetros.
- f) 560.8 dam a hectómetros.

Ejercicio 2. Convierte

- a) 8 cm 3 mm a m.
- b) 15 m 78 cm a dam.
- c) 9 km 3 dam a cm.
- d) 17 dam 3 m 8 dm a cm.





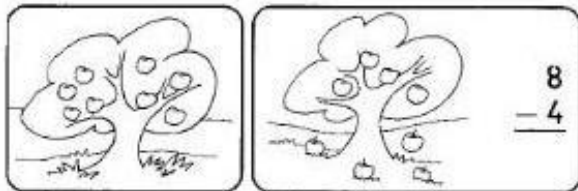
Nuestros alumnos saben bastante de mates.
Casi todos saben ya hacer esta división:

$$\begin{array}{r} \overbrace{45990} \\ - 438 \\ \hline 02190 \\ - 2190 \\ \hline 0000 \end{array}$$
$$\begin{array}{r} 438 \\ \overline{) 438} \\ 105 \end{array}$$



Daré 100 euros ahora mismo (y soy catalán) a cualquiera de ustedes que, fuera del ámbito escolar, haya hecho en los últimos tres meses alguna división entre dos cifras, a mano. (Lluís Segarra, 2006)

De cuentas, bien. Lo malo es la resolución de problemas



$\begin{array}{r} 406 \\ -203 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 482 \\ -217 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 632 \\ -506 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 803 \\ -185 \\ \hline \end{array}$
--	--	--	--

$\begin{array}{r} 521 \\ -36 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 730 \\ -510 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 510 \\ -401 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 802 \\ -182 \\ \hline \end{array}$
---	--	--	--

$\begin{array}{r} 530 \\ -93 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 900 \\ -200 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 371 \\ -204 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 468 \\ -359 \\ \hline \end{array}$
---	--	--	--

$\begin{array}{r} 890 \\ -328 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 184 \\ -55 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 376 \\ -116 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 500 \\ -99 \\ \hline \end{array}$
--	---	--	---

$\begin{array}{r} 842 \\ -515 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 528 \\ -504 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 972 \\ -3 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 375 \\ -218 \\ \hline \end{array}$
--	--	--	--

$\begin{array}{r} 259 \\ -137 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 354 \\ -107 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 843 \\ -64 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 760 \\ -137 \\ \hline \end{array}$
--	--	---	--

$\begin{array}{r} 940 \\ -52 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 716 \\ -108 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 551 \\ -210 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 731 \\ -45 \\ \hline \end{array}$
---	--	--	---

$\begin{array}{r} 404 \\ -93 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 950 \\ -60 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 627 \\ -418 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 355 \\ -340 \\ \hline \end{array}$
---	---	--	--

$\begin{array}{r} 255 \\ -149 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 509 \\ -63 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 780 \\ -225 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 639 \\ -513 \\ \hline \end{array}$
--	---	--	--

$\begin{array}{r} 483 \\ -93 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 540 \\ -146 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 971 \\ -180 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 633 \\ -112 \\ \hline \end{array}$
---	--	--	--

¡Y duro!



Están bien
presentados...

1. Una mosca mide 8 mm; hallar la medida de su cabeza si su cuerpo mide 6,28 mm sus patas 0,3 mm.

Están sacados de la
vida real...

Un granjero tiene 23.500 gallinas que incuban cada una 7 huevos pero. . .

Están
contextualizados...

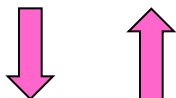


Son muy variados,
casi no repetimos...

Siempre tres pasos (con los más pequeños cuatro):

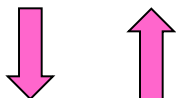
Vivencial

Reconocerlo, hablarle. jugar, animar...



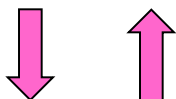
Manipulativo

Tocar, armar, montar, alinear, desarmar, componer, cortar, medir, agrupar, colocar, alinear...



Representativo

Dibujar, representar, fotografiar, apuntar, organizar, anotar, tabular...
Explicar, verbalizar, convencer, discutir, hablar ...



Simbólico

Usar el lenguaje matemático convencional

Siempre tres pasos (con los más pequeños cuatro):

Vivencial

Reconocerlo, hablarle. jugar, animar...

↓ ↑
Manipulativo

Tocar, armar, montar, alinear, desarmar, componer, cortar, medir, agrupar, colocar, alinear...

↓ ↑
Representativo

Dibujar, representar, fotografiar, apuntar, organizar, anotar, tabular...
Explicar, verbalizar, convencer, discutir, hablar ...

↓ ↑
Simbólico

Usar el lenguaje matemático convencional



ESPAÑA



¿QUÉ ES LA METODOLOGÍA SINGAPUR DE MATEMÁTICAS?

La metodología Singapur de matemáticas integra las principales teorías sobre el proceso de aprendizaje con el currículo de las matemáticas... ¡te lo contamos fácil!

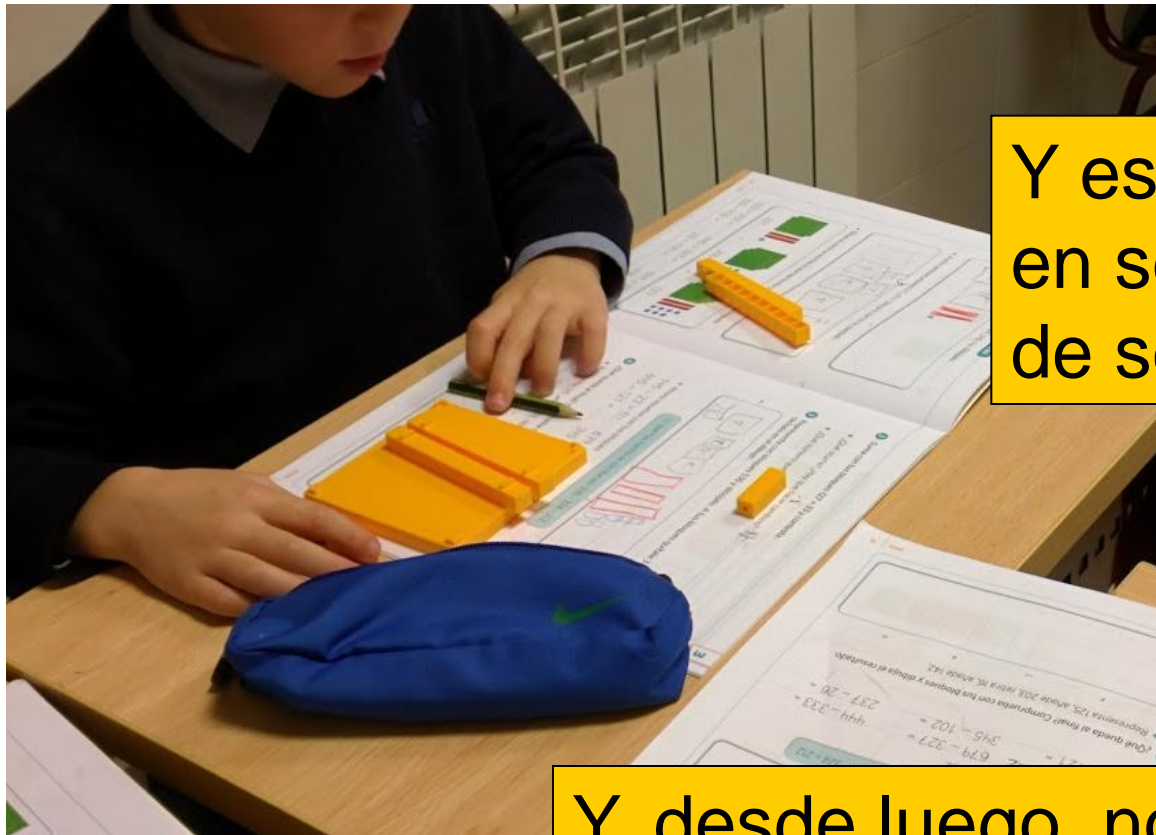


1. CPA

Partir de lo CONCRETO (vivencial, con materiales concretos), pasar por lo PICTÓRICO (gráfico) para llegar a lo ABSTRACTO (signos, símbolos...). De Bruner.



El referente manipulativo se mantiene hasta que deje de ser necesario.



Y eso puede ocurrir en segundo, o a final de sexto.

Y, desde luego, no a todos los alumnos a la vez.

Además:

No es el material por sí mismo el que genera la actividad mental, sino su uso.

No basta con ver cómo el profe manipula.



Ellos son los protagonistas: tantear, amontonar, separar, equivocarse, rehacer, probar...

i Hala,
vamos allá!