

# ¿Qué hacemos y qué no hacemos en clase de mates?

(De María Antonia Casals, 2005)



R. Vázquez,



# 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 pretendemos que nuestros alumnos...

almacenen información



aprendan con destreza unas prácticas numéricas

inconexas, memorizadas, irreales  
(igual que en soci)

...usamos la misma metodología  
que en sociales,  
y 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

Hacemos la misma metodología que en soci

Mirad la página 126



El concepto península no se construye; se aprende.

La lon  
circun

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

ue  
se

pero no se construye.

ejercicios 3,4,5  
de la pag 126

Hacemos la misma metodología que en soci

Mirad la página 126

Pero  $\Pi$  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.

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



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 presente de nuevo la ocasión...

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

Handwritten annotations: A red circle around  $42^\circ$  with an arrow pointing to  $-1^\circ$ . A red circle around  $21'$  with an arrow pointing to  $+60'$ . A green circle around  $41''$  with an arrow pointing to  $+60''$ .

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

Ja.



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

Por ejemplo, una vez que un alumno sabe

có  
pre

**No construimos conocimientos; memorizamos y entrenamos.**

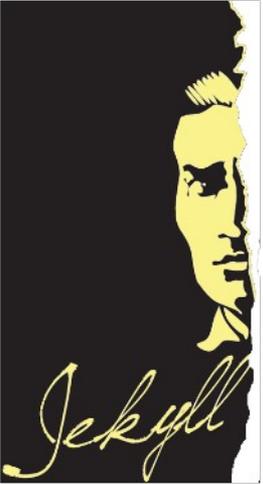
**Cada vez que aparece un mismo concepto en entornos nuevos es necesario comenzar desde el principio.**

$26^{\circ} 48' 51''$

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

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.



Los conceptos matemáticos permanecen en el tiempo.

Y no sólo olvida por completo algoritmos como la división; también el concepto de área, el paso de cm a m, los vértices, la centena de millar...

...casi nada sobrevive al verano.





Trabajamos mucho el lenguaje matemático.

$500 \times 3 = 1500 : 50 = 30 + 4 = 34$  latas de  
*refresco*

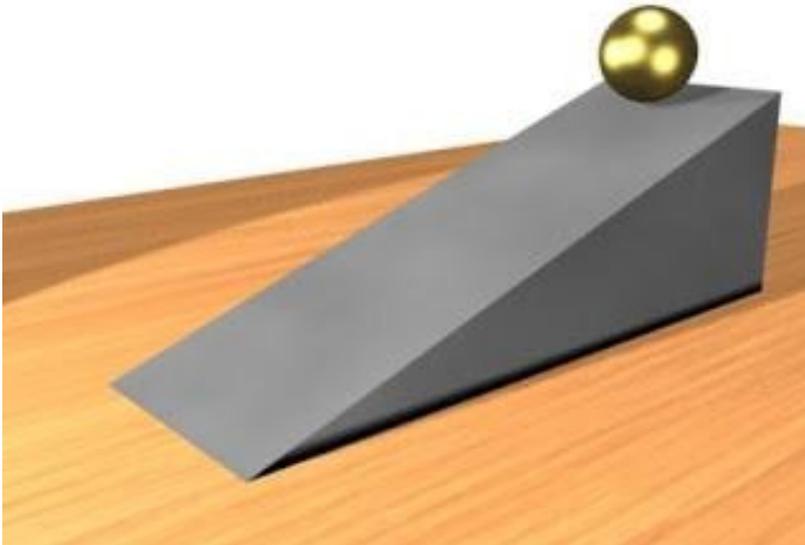
La construcción del lenguaje simbólico es un proceso que comienza en infantil.

¿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:

Ciencia es aplicar un modelo matemático a un hecho natural.

Nosotros, naturalmente, basamos nuestra

Esto son matemáticas.

Y de paso, ciencia.

Y de paso, hace innecesario responder a la odiosa pregunta de ¿Para qué sirven las mates?

dar  
ras o

s

Resumidos: Podría ser como esta



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)  $5 \times 10^6$  cm a kilómetros
- e)  $1.2 \times 10^{15}$  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.

Mola.



Nuestros alumnos saben bastante de medida.

Verás:

Carmen Chamorro

Convierte:

- a) 12 km a hectómetros.
- b) 7 000 mm a decámetros.
- c) 80 hm a s.
- d) 5 x a tros
- e) 1 a tros.
- f) 5

Eje

- a)
- b)
- c) 9
- d) 17 dam 3 m 8 dm a centímetros.





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

$$\begin{array}{r} \overbrace{45990} \\ - 438 \\ \hline 02190 \\ \quad \underline{2190} \\ \quad \quad \quad \hline \quad \quad \quad 0000 \end{array}$$

☺

Está en el currículo de quinto, estándar 31

¡Cuántas horas!



Nuestros alumnos saben bastante de mates. Por ejemplo, todos menos dos ya saben hacer esta división:

Lluís Segarra, 2006

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.

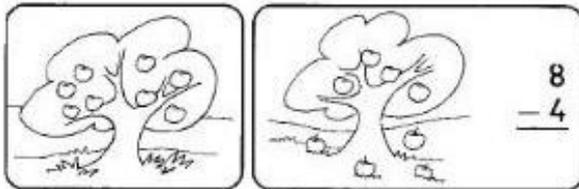
Nuestros alumnos saben bastante de mates. Por ejemplo, todos menos dos ya saben hacer esta división:

Hay algoritmos para la división que no se olvidan jamás.

Por ejemplo ABN. ¿Cómo se consigue?  
Cuando los alumnos construyen ellos mismos su propio sistema de dividir.



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



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

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

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

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

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



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

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

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

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

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

¡Y duro!



Nuestros alumnos saben bastante de mates. Por ejemplo, todos menos dos ya saben hacer esta división:

**Las matemáticas SON los problemas.**

La fuerza motriz de las matemáticas son los problemas, no las operaciones o los procedimientos; éstos son sus herramientas (fracciones, negativos, potencias...) y aparecen cuando hacen falta.



# LOS PROBLEMAS

contextualizados

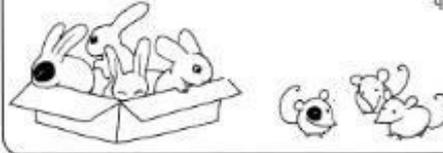
Un tanque de gasoil  
tiene 22500 litros...





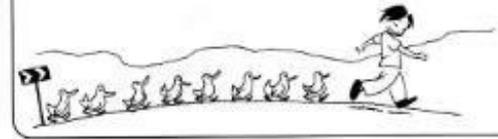
# Los problemas, trabajando modelos, no repitiendo hasta la saciedad.

Si se escapa un conejo y se meten 3 ratones en la caja, ¿cuántos animales quedarán dentro?



Un campo tenía 46 árboles y ahora tiene 70. ¿Cuántos árboles han plantado?

¿Cuántos patitos faltan para ser una docena?



Tengo 10 caramelos. Doy 4 a mi hermano y 3 a mi mamá. ¿Cuántos caramelos me quedan?

18 céntimos y en dos veces le he dado  
¿Cuánto le debo ahora?

Hay 66 cajas de fresas. Compran 8 ca-  
¿Cuántas cajas quedan en el almacén?

Me faltan 25 euros para reunir 75 euros. ¿Cuánto dinero tengo?

De una caja de bombones nos hemos comido 34 y todavía quedan 22. ¿Cuántos bombones había en la caja al principio?

10

$$15 - 4 =$$

$$15 + 27 =$$

11

$$13 - 4 =$$

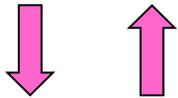
Inventar problemas  
para desarrollar la  
competencia matemática

José Antonio Fernández Bravo  
Juan Jesús Barbarán Sánchez

**Siempre tres pasos (con los más pequeños cuatro):**

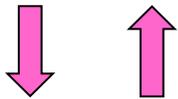
**Vivencial**

Reconocerlo, hablarle. jugar, animar...



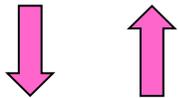
**Manipulativo**

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!

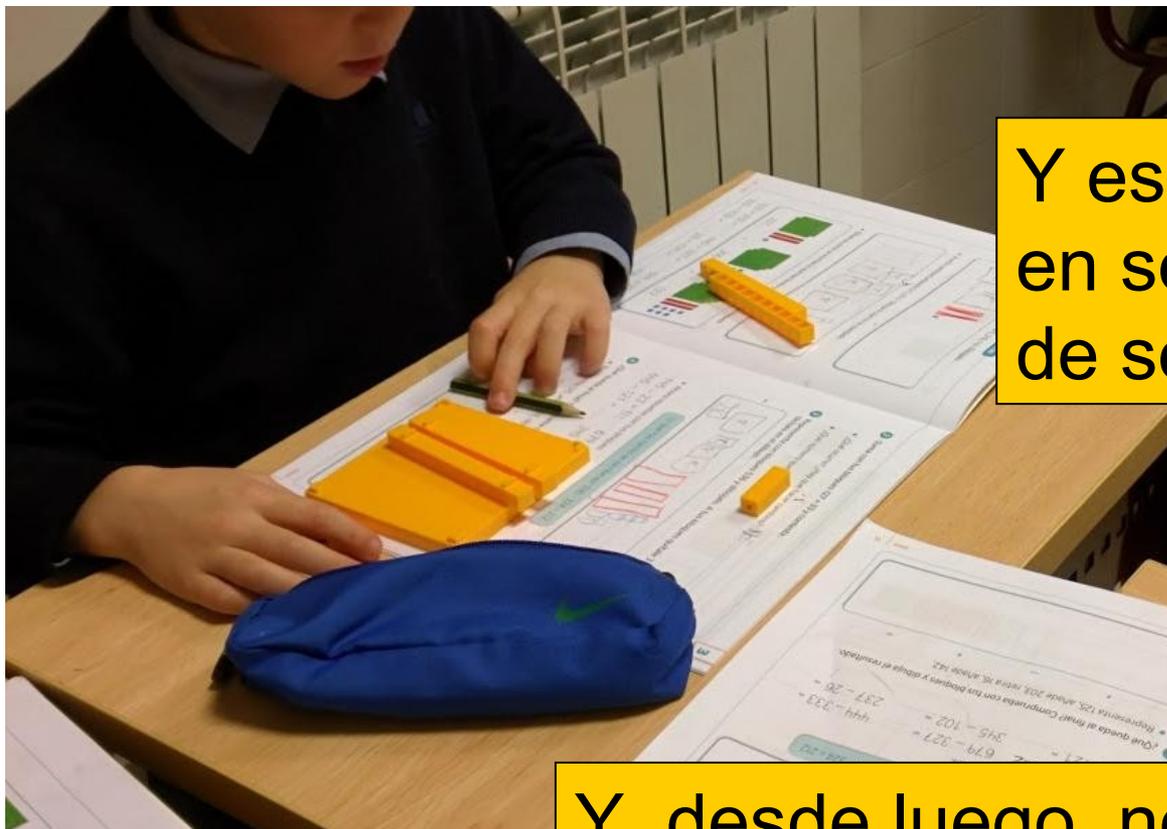


### 1. CPA

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...



**Repres. info.**

A single word "Repres. info." in purple, with a dashed yellow oval below it.



siempre vinculados

A horizontal double-headed arrow with the text "siempre vinculados" written above it, connecting the "Problemas" and "Cálculo" mind maps.

**¿Por qué no utilizamos  
materiales  
en la clase de mates?**

**¡Pues hala!**

**HYDE**