

Diapositiva 30

Los distintos tipos de cálculo

- El cálculo escrito
- El cálculo pensado
- El cálculo mental

La enseñanza de las técnicas de

cálculo

“Se exige que los niños memoricen datos, definiciones, procedimientos de cálculo, técnicas de medición, etc.

Cuando los recursos son limitados y las clases grandes, la enseñanza y la práctica repetitiva de datos y técnicas son más manejables que el fomento del conocimiento conceptual y la aptitud para el razonamiento. Por ejemplo, enseñar paso a paso el algoritmo para la sustracción de números de varias cifras con acarreos es más fácil que el construir la red de relaciones que constituye el conocimiento de los órdenes de unidades. Más aún, el conocimiento de datos y técnicas es más fácil de observar y comprobar que el conocimiento conceptual o la capacidad de razonamiento. Como el cultivo y la evaluación de la comprensión matemática, el razonamiento y la resolución de problemas son difíciles, la educación masiva se centra en la enseñanza y la evaluación de datos y técnicas matemáticas.”

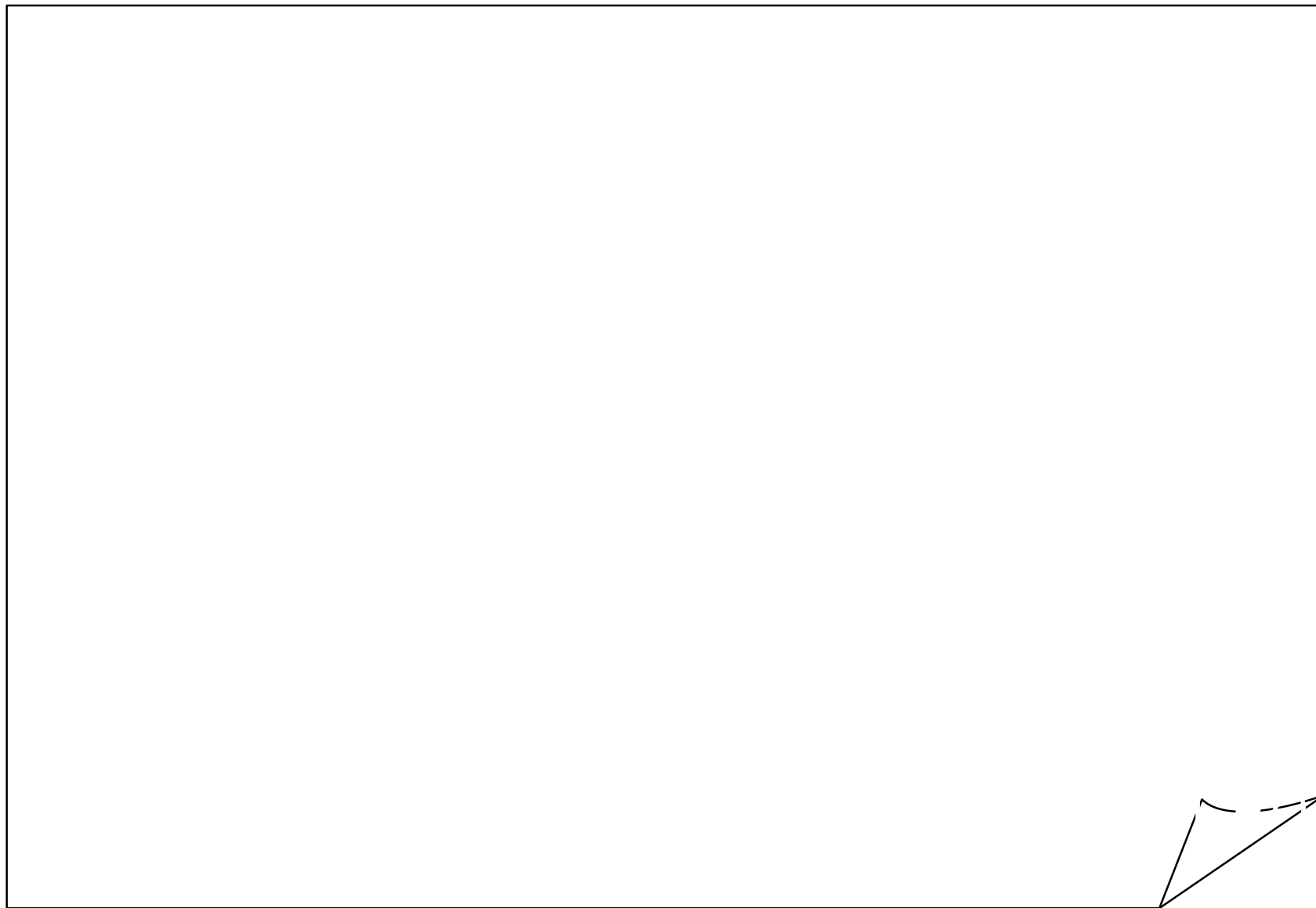
BAROODY, Arthur J.(1988): El pensamiento matemático de los niños, Madrid, Visor

La enseñanza de las técnicas de cálculo

Sobre la aritmética informal...

- Desarrollar una base sólida (comprensión informal) antes de introducir símbolos escritos.
- Estructurar experiencias informales de cálculo para fomentar el aprendizaje por descubrimiento.
- Ayudar a los niños a ver que el simbolismo formal es una expresión de su conocimiento informal.
- Estimular la comprobación de los cálculos escritos contrastando los resultados obtenidos con ellos con los obtenidos mediante procedimientos informales.
- La enseñanza de apoyo debe centrarse en estimular la comprensión del procedimiento correcto además de su aprendizaje
- Prever la necesidad de un periodo largo para el cálculo y el descubrimiento.

La enseñanza de las técnicas de cálculo



La enseñanza de las técnicas de cálculo

Inconvenientes de los algoritmos...

Los algoritmos fuerzan a los niños a renunciar a su propio pensamiento numérico.

- Los algoritmos *malenseñan* el valor de la posición e impiden que los niños desarrollen el sentido del número.
- Los algoritmos hacen que los niños dependan de la distribución espacial de las cifras (o del papel y el lápiz) y de otras personas.

La enseñanza de las técnicas de cálculo

Operación	Curso	Porcentajes de éxito		
		Con algoritmos	Algunos algoritmos	Sin algoritmos
7+12+186	Segundo	12%	26%	45%
6+53+185	Tercero	32%	20%	50%
504 -306	Tercero	38%		74%
504 -306	Cuarto	29%		80%

Extraído de KAMII, C. (1994): Reinventando la aritmética III, Madrid, Visor, 1995

La enseñanza de las técnicas de cálculo

¿Cuál es la calidad de los algoritmos aritméticos usuales que se presentan en la enseñanza elemental?

Para efectuar $8135:36$...

¿Cuál es la frecuencia de uso de las técnicas usuales de cálculo escrito en las situaciones en las que un individuo medio debe realizar un cálculo?

¿Qué aportan las técnicas de cálculo escrito al aprendizaje en general de los conocimientos numéricos?

Del cálculo escrito al cálculo mental

- ✓ El cálculo escrito se caracteriza por la utilización de una sola técnica, que es siempre la misma, con independencia de los números a operar.

$$\begin{array}{r} 26 \\ \times 12 \\ \hline 52 \\ 26 \\ \hline 312 \end{array}$$

□ En el cálculo mental, cada individuo utiliza un procedimiento, en función de sus posibilidades de memorización, sus hábitos y sus conocimientos:

- $26 \times 12 = (26 \times 10) + (26 \times 2) = 260 + 52 = 312$

- $26 \times 12 = (20 \times 12) + (6 \times 12) = 240 + 72 = 312$

- $26 \times 12 = (26 \times 2) \times 6 = 52 \times 6 = (50 + 2) \times 6 = 300 + 12 = 312$

- $26 \times 12 = (25 + 1) \times 12 = 25 \times 4 \times 3 + 12 = 300 + 12 = 312$

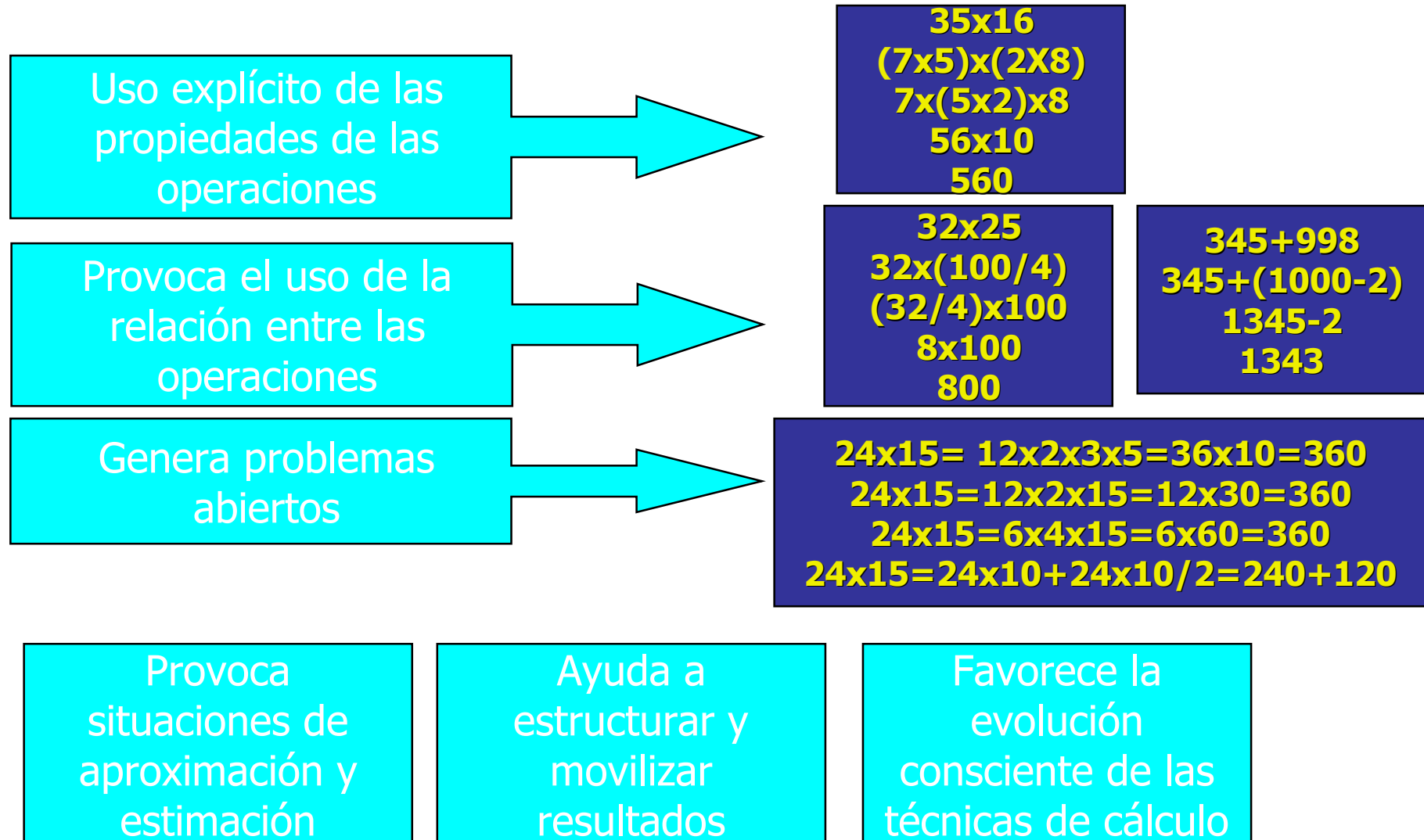
- $26 \times 12 = (30 \times 12) - (4 \times 12) = (3 \times 12) \times 10 - 48 = 360 - 48 = 312$

El cálculo mental frente al cálculo escrito.

Cálculo escrito (automático)	Cálculo mental (no automático)
Es general. Suele utilizarse una única técnica para cualquier par de números. Su funcionamiento es siempre homogéneo. Es igual para distintos individuos.	Está contextualizado. El método empleado depende de los números concretos y de las competencias de cada individuo.
Las propiedades numéricas las utiliza de manera implícita.	Hace uso explícito y consciente de las propiedades numéricas que necesite en cada ocasión.
El repertorio está prefijado y limitado. Su uso es memorístico.	La cantidad de repertorio disponible juega un papel muy importante. Una buena estructura permite una mejor movilización.
Los errores son difíciles de detectar y corregir.	Siempre hay una vigilancia consciente del error.
Es tranquilizador, fiable.	Crea desasosiego y es rápido.
Cuando no se ejercita, produce muchos errores.	Cuando no se ejercita, no se produce

El cálculo mental frente al cálculo escrito.

Interés didáctico del cálculo mental



Objetivos del cálculo mental

- Desarrollar la concentración, la atención y la memoria.
- Conseguir un conocimiento razonado de los números y las operaciones.
- Memorizar los repertorios de base necesarios para cualquier tipo de cálculo.
- Saber realizar una serie de cálculos sin tener que recurrir a procedimientos estereotipados.

- Proporcionar herramientas de control para evaluar la corrección de un cálculo realizado con papel y lápiz o con calculadora: orden de magnitud.
- Adquirir el sentido y significado de las operaciones elementales.
- Encontrar el método de cálculo más adaptado a cada caso concreto.
- Realizar aproximaciones y redondeos.

Características del cálculo mental

- En cálculo mental no existe una única forma de proceder.
- El cálculo mental posee técnicas propias.
- Los algoritmos de cálculo escrito **no son adecuados** para el cálculo mental.
- El cálculo mental **explora** las propiedades de los números (descomposiciones aditivas, canónica, y multiplicativas) y las propiedades de las operaciones (asociativa, conmutativa, distributiva, etc.).

El cálculo mental es una de las actividades matemáticas en las que **siempre** está asegurada la motivación.

- elimina pasos intermedios
- valora las estrategias personales
- elimina los problemas de simbolización
- mejora la autoestima

Principios para practicar el cálculo mental

1. El cálculo mental debe ser practicado con regularidad.

La realización sistemática de ejercicios mejora la precisión y el número de operaciones que se puede realizar.

2. La fatiga es el mayor enemigo del cálculo mental, por lo que la duración de las sesiones debe estar adaptada a la edad y al esfuerzo requerido.

La fatiga produce errores.

Hay que estar siempre en guardia ante la posibilidad de obtener resultados absurdos.

3. Cada persona tiene unas limitaciones concretas.

Estas limitaciones disminuyen con el entrenamiento, el conocimiento de repertorios y de técnicas adaptadas al cálculo mental

4. Estimar previamente el resultado, si es posible.

5. Hacer explicar a los alumnos el procedimiento utilizado.

6. Esquematizar con lenguaje algebraico, cuando no sea muy complejo, el proceso(s) seguido(s).

7. Comenzar con un sólo ejercicio, proponiéndolos de uno en uno.

8. Graduar la dificultad de los ejercicios.

9. Rechazar las respuestas rápidas de algunos alumnos. Usar métodos del tipo Lamartinière.

10. Alternar los juegos de solitario y de mesa con las sesiones colectivas.

11. Variar la presentación de los ejercicios.

Tipos de sesiones

- **Sesiones de aprendizaje:**

Tienen por objeto hacer trabajar al alumno algún ejercicio nuevo: descubrimiento de un procedimiento de cálculo, comparación entre varios procedimientos, sentido de una operación, etc.

Fases de la sesión:

1. Planteamiento de la cuestión por la maestra
2. Fase de búsqueda de los alumnos
3. Trabajo colectivo sobre la cuestión planteada, los resultados obtenidos y los métodos usados

▪ **Sesiones de entrenamiento:** Las más frecuentes. El alumno debe trabajar de manera individual (a veces en grupo, si se trata de juegos), usando el procedimiento que desee, salvo que la maestra imponga otro.

El alumno debe adquirir seguridad y rapidez, ser capaz de pasar de un procedimiento a otro en función de los números que intervienen.

El maestro debe evaluar la ausencia de errores, localizar el tipo de errores y hacer trabajar al alumno sobre ellos.

Sesiones de evaluación: Permiten el control por parte del maestro de la memorización de tablas, repertorios, y reglas de cálculo que deben ser automatizadas.

Se trata de responder, de manera individual y sobre una hoja que se recogerá, a varias cuestiones, del orden de diez, de forma rápida.

Aprendizaje de los repertorios

El alumno que no conoce los repertorios está condenado al fracaso en cálculo, ya sea escrito u oral.

¿Hay que memorizar los repertorios?

Si, sin ninguna duda

La cuestión didáctica es: **¿cómo?**.

Ejercicios rutinarios

Primer Ciclo

- ✓ Descomposición de números
- ✓ Conteo hacia delante y hacia detrás
- ✓ Dictado y escritura de números
- ✓ Buscar las centenas, decenas y unidades de un número
- ✓ Colocar números en orden

- ✓ Complementos a 5 y a 10
- ✓ Suma de decenas completas
- ✓ Tablas de adición y sustracción:
 - ayudándose de constelaciones
 - con evocación del material
 - usando cálculo pensado
 - memorizando el resultado

- ✓ Buscar el orden de magnitud de un número, del resultado de una operación
- ✓ Lectura de números
- ✓ Búsqueda de dobles
- ✓ Tabla de multiplicación

Cálculo pensado aditivo

Repertorios:

✓ Aprendizaje de dobles: $5 + 5$, $6 + 6$,
 $8 + 8$..., $12 - 6$, $10 - 5$, $16 - 8$

✓ Reconstrucción a partir de dobles:

$$8 + 9 = 8 + 8 + 1, \quad 12 - 8 = (12 - 6) - 2$$

✓ Descomposiciones de 5 y 10:

$$3 + 2, \quad 4 + 1, \quad \dots, \quad 6 + 4, \quad 3 + 7, \dots$$

✓ Descomposiciones con ayuda del 5:

$$8 = 5 + 3, \quad 9 = 5 + 4, \quad 6 = 5 + 1$$