



GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE CÓRDOBA
MINISTERIO DE EDUCACIÓN
Secretaría de Estado de Educación

Subsecretaría de Estado de Promoción de Igualdad y Calidad Educativa
Santa Rosa 751-1° piso- Tel. 0351-4462400

Ministerio de
EDUCACIÓN

Capacitación para maestros de apoyo

pertencientes al *Programa de Fortalecimiento Pedagógico en Lengua,
Ciencias y Matemática*

**Eje: Alfabetización matemática en el Primer Ciclo de
la Educación Primaria**



SEPIYCE- Área de Desarrollo Curricular-
Equipo técnico de Matemática

Sandra Inés Molinolo (*mayo junio 2012*)

La presente propuesta da continuidad a las intervenciones que se vienen desarrollando desde la SPI y CE durante 2011:

❖ *Programa de Fortalecimiento Pedagógico en Lengua, Ciencias y Matemática* -**Capacitación para directivos**: Enseñanza de la Matemática en la Educación Primaria- **“Análisis reflexivo de las prácticas de enseñanza de la MATEMÁTICA”**

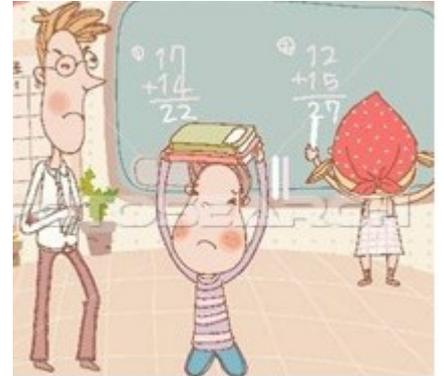
❖ *Capacitación situada*: **Hacia una gestión situada...** Toma de decisiones didáctico-pedagógicas en Educación Primaria.” 2011 (Propuesta I). 50 horas reloj.

❖ *Programa de Fortalecimiento Pedagógico en Lengua, Ciencias y Matemática* **Capacitación a distancia maestros de apoyo y maestros**: **La intervención docente en la clase de Matemática de Primer Ciclo de Educación Primaria.** (actual SEPI yCE)

Propósito

Ofrecer a los docentes una oportunidad para asumir una actitud y actuación reflexivas para la toma de decisiones acerca del enseñar y aprender matemática en el Primer Ciclo de la escuela primaria.

La reflexión estará centrada en una mirada crítica de las prácticas docentes.



*La Matemática como ciencia tiene una **serie de particularidades**: una forma característica **de producir, de hacer**; una forma especial de **explicar, de argumentar y de validar** las afirmaciones realizadas; un modo propio de comunicar, usando un lenguaje definido.*

(Gobierno de Córdoba, Ministerio de Educación, 2012, p 91)

*Esta manera de concebir a la Matemática permite sostener que la **principal meta** que perseguirán las instituciones de educación formal obligatoria se centra en **posibilitar el acceso de los estudiantes al conocimiento matemático y en la democratización de un hacer matemático para todos.***

(Gobierno de Córdoba, Ministerio de Educación, 2012, p 91)



Puntos de contacto entre: ***alfabetización matemática – problema – cálculo – algoritmo***



1. La alfabetización matemática en el Primer Ciclo.

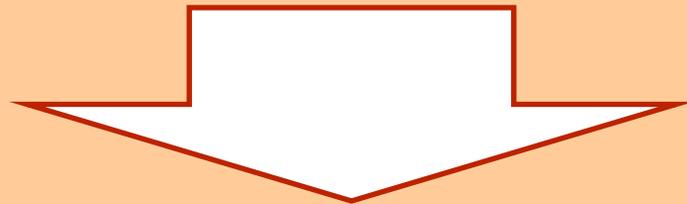
2. Enseñanza y Aprendizaje de la Matemática: decisiones didácticas en relación con distintas perspectivas.

➤ **La resolución de problemas en el Primer Ciclo.**

➤ **La enseñanza de las operaciones en el Primer Ciclo.**

Algunos interrogantes iniciales

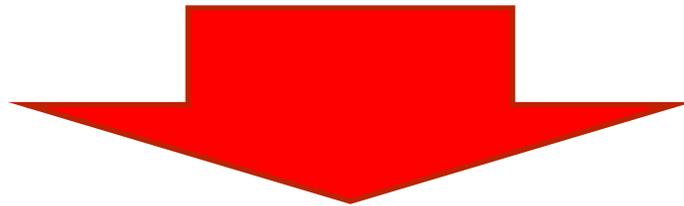
- *¿qué significa aprender Matemática?,*
- *¿qué significa enseñar Matemática?,*
- *¿cómo influyen las intervenciones docentes en el tipo de aprendizaje que logren los estudiantes?*



Mirada reflexiva de las prácticas usuales de enseñanza y a reinventar nuestras propuestas.

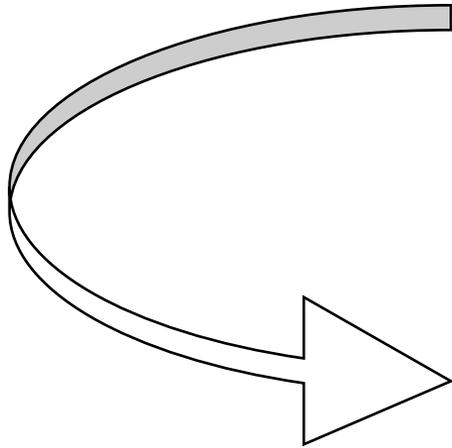
Aprender matemática

- Implica **RESOLVER PROBLEMAS** ya que brinda a los estudiantes ocasiones de producir conocimiento, de desplegar procedimientos que conllevan a conceptualizaciones propias.
- Implica confrontar procedimientos con los pares , discutir, argumentar, e intentar validar, explicitar las razones por las que siguió un camino determinado.



LA CLASE ES UN LUGAR PARA HACER Y DISCUTIR
MATEMÁTICA

ESPACIO CURRICULAR MATEMÁTICA



**ALGUNOS CONCEPTOS
ORIENTADORES**

Matemática es un espacio de formación que contempla una manera particular de pensar, de generar ideas...

*...Hacer matemática es **crear, producir**, “es un trabajo del pensamiento, que **construye los conceptos** para resolver problemas, que **plantea nuevos problemas a partir de conceptos así contruidos**, que **rectifica los conceptos para resolver problemas nuevos**, que **generaliza y unifica poco a poco los conceptos en el universo matemático** que se articulan entre ellos, se estructuran, se desestructuran, y se reestructuran sin cesar”.*

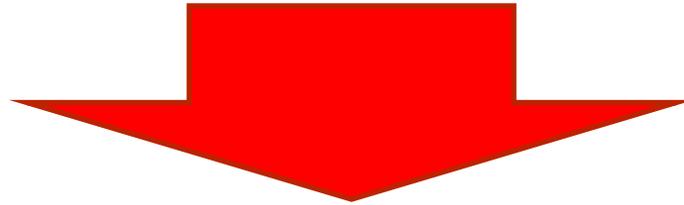
(Charlot, 1986, pp. 67, 68).

Aprender matemática

“Es construir el sentido de los conocimientos, y la actividad matemática esencial es la resolución de problemas y la reflexión alrededor de los mismos”.

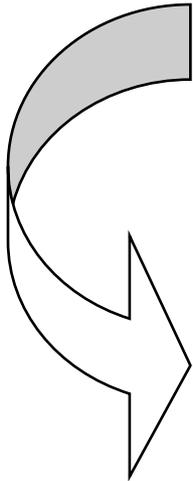
(Saiz, Sadovsky y Parra, 1994, p.27).

Una de las formas privilegiadas de **aprender matemática** es a través de la **resolución de problemas y la reflexión sobre esa resolución**. Es fundamental considerar la diversidad de contextos, los significados y representaciones como las estrategias de estimación, de aproximación, y diferentes procedimientos de cálculo.



Por ello, es necesario que el **docente gestione instancias** de trabajo áulico en las que haya lugar para la **confrontación**, la **reflexión** y la **justificación de lo producido**; donde se propicie la **comunicación matemática** mediante un lenguaje adecuado; se valoren las diferentes formas de resolución y se aprecie el error como instancia de aprendizaje.

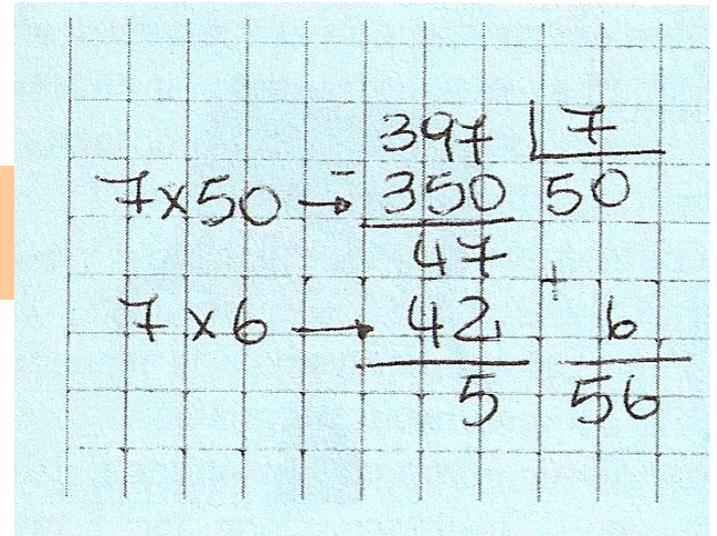
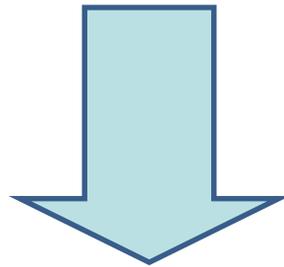
EL ENFOQUE SUPONE:



UNA MIRADA

- sobre qué es lo que se enseña y aprende en MATEMÁTICA.
- sobre cómo se lo enseña.

BLOQUE 1



LA ALFABETIZACIÓN MATEMÁTICA EN EL PRIMER CICLO.

$$\begin{array}{r} + 48 \\ + 35 \\ \hline 83 \end{array} \quad \begin{array}{l} \longrightarrow 40 + 8 \\ \longrightarrow 30 + 5 \\ \hline 70 + 13 \\ 70 + 10 + 3 \\ 80 + 3 = 83 \end{array}$$

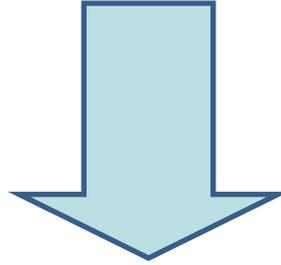
$$48 + 21 = 40 + 8 + 20 + 1$$

- **1ª CUESTIÓN:** La Matemática para los estudiantes queda en parte definida por las experiencias que vivan en la escuela.

Mira, papá, en la escuela soy muy bueno en aritmética. Puedo sumar, restar, multiplicar, dividir y hacer cualquier otra operación, la que se te ocurra, muy rápido y sin errores. El problema es que a menudo no sé cuál usar.

(Wertheimer, 1991, p.13)





****** PRIMERA CUESTIÓN:

La sociedad actual reclama una educación para la vida, que contemple la preparación para los cambios y lo que ellos suponen.

Esto lleva, entonces, a discutir **qué significa hoy que un ciudadano esté alfabetizado matemáticamente**

“La concepción que cada persona se va formando de la matemática depende del modo en que va conociendo y usando los conocimientos matemáticos. En este proceso, la escuela tiene un rol fundamental, ya que es allí donde se enseña y se aprende de un modo sistemático a usar la matemática. El tipo de trabajo que se realice en la escuela influirá fuertemente en la relación que cada persona construya con esta ciencia, lo que incluye el hecho de sentirse o no capaz de aprenderla”

(Argentina, Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de la Nación, 2006, p.18).

La actividad del estudiante

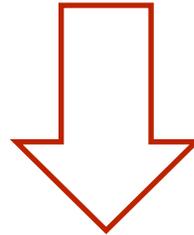
La naturaleza de la actividad de los estudiantes en la clase de matemática es una cuestión central en la enseñanza de esta disciplina.

➤ El aprendizaje de la Matemática es producto de la actividad.

❑ Si ésta se reduce, por ejemplo, a la resolución repetitiva de ejercicios para aplicar ciertas fórmulas, es esto lo que se aprende y lo que va a quedar en los estudiantes: fijar las fórmulas en la memoria. Ésa es la imagen que van a adquirir de la matemática.

ACTIVIDAD 1.

Considerar **qué significa hoy estar alfabetizado matemáticamente**, a la luz de las demandas de la sociedad actual.



1- Realicen la lectura reflexiva del **Primer Bloque: La Alfabetización Matemática en el Primer Ciclo.**

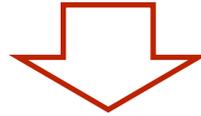


Eje: superar la mera visión mecanicista de la matemática.



Aprendizaje de conocimientos matemáticos y de los modos de producción propios de la matemática.

Construir el sentido del conocimiento matemático.



Reconocer qué tipo de problemas se resuelven mediante esta operación.

Uso reflexivo del cálculo que incluya la elaboración y memorización del repertorio de cálculo aditivo, sustractivo, multiplicativo.

Comparación de procedimientos de resolución de un problema- base para llegar a la construcción de algoritmos reflexivos de cálculo.

¿Qué
aprender 

ACTIVIDAD 2.

2- Retomando las conclusiones obtenidas en la actividad anterior acerca de la nueva concepción de alfabetización matemática, **pongan en revisión sus propias prácticas de enseñanza sobre el Eje Número y Operaciones**. Para ello, pueden tomar como referencia los siguientes aprendizajes del Diseño Curricular Jurisdiccional de la Educación Primaria 2012-2015:

- Análisis de la **escritura de números** que tienen una, dos y tres cifras cuando los números se refieren a cantidades de objetos y cuando no se refieran a cantidades de objetos (como cuando se identifican direcciones, posiciones, se cantan los números en el juego de la lotería, etc.). Segundo y tercer grado
- Construcción y uso de un **repertorio memorizado de resultados de sumas y restas**. Primer grado
- Construcción de **variados procedimientos basados en descomposiciones aditivas**, centrados en el cálculo horizontal de **sumas y restas** con distintos procedimientos. Primer grado

PRIMARIA

2012 -2015



1- Análisis de la escritura de números



Análisis de la escritura de números

La escritura aparece como una necesidad para resolver PROBLEMAS donde los niños deben escribir números o interpretarlos.

PRIMARIA

2012 -2015

En lugar de

Repetir el nombre y la escritura en un orden inmutable y ritual-hacer renglones de cada número.

Aprendizajes de los estudiantes - Intervenciones del docente

<p>Uso de las regularidades en la serie numérica oral y escrita para leer, escribir y ordenar los números.</p>	<p>Ofrece información sobre nombres y escrituras de números redondos para que la usen como fuente de consulta para el estudio de una porción de números hasta 100 ó 150 en 1er. Grado, hasta 1.000 o 1.500 en 2do. Grado y hasta 10.000 ó 15.000 en 3er. Grado</p>
<p>Exploración de las regularidades en la serie oral y en la serie escrita</p>	<p>Propone tareas que contemplen los conocimientos que los niños ya poseen acerca de la serie oral para el reconocimiento de un tramo de la serie escrita, recurriendo a los números redondos, a la designación oral de los números para leer escribir y comparar números, y para comprender el pasaje de la descomposición aditiva (en término de miles, cienes, dieces y unos) a la descomposición aditiva y multiplicativa (propia del sistema decimal).</p>
<p>Análisis de la escritura de números de todos los tamaños</p>	<p>Presenta actividades donde aparezcan escrituras de números. Cabe aclarar que los niños conocen la escritura convencional de las potencias de la base (por ejemplo, 10, 100) y, luego, apoyándose en este conocimiento, la de los <i>múltiplos de dichas potencias -nudos o "números redondos"</i>- antes de conocer la notación convencional para los intervalos entre ellos (por ejemplo, 45-125).</p>

2- Construcción y uso de un repertorio memorizado de resultados de **sumas y restas**.





Construcción y uso de un repertorio memorizado de resultados de **sumas y restas**.

Partir de un reconocimiento inicial de cálculos “fáciles” y “no tan fáciles”.

• *juegos (loterías, cartas)*

• *carteles*

En lugar de

repetir un algoritmo

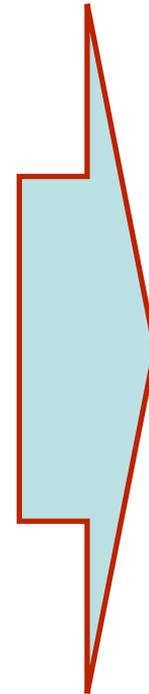


3- Construcción de variados procedimientos basados en descomposiciones aditivas, centrados en el cálculo horizontal de **sumas y restas** con distintos procedimientos. Primer grado



Construcción de variados procedimientos basados en descomposiciones aditivas, centrados en el cálculo horizontal de **sumas y restas** con distintos procedimientos. Primer grado

- Elegir que procedimiento utilizar en función de los números involucrados.
- Usar el cálculo aproximado para responder una pregunta cuando alcanza con esta respuesta: *“si $30 + 30$ es 60 , entonces la remera y el pantalón costarán más de \$50”*.



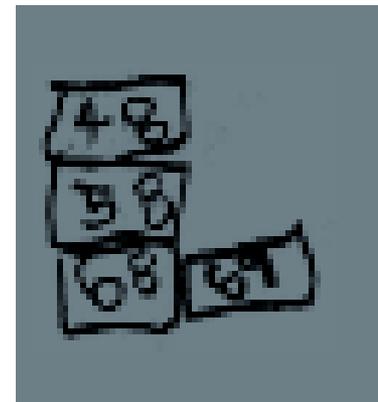
Desarmando los números

Procedimientos de resolución de sumas en Primer Ciclo.

Primer grado: Para resolver “ $48 + 21 =$ ”

Handwritten calculation showing the decomposition of the sum $48 + 21 = 69$. The equation is written as $48 + 21 = 48 + 20 + 1$. Two lines connect the 8 in 48 to the 8 in 68, and the 2 in 21 to the 2 in 68. Below $68 + 1$, the final result 69 is written.

Handwritten calculation showing the decomposition of the sum $48 + 21 = 69$. The equation is written as $48 + 21 = 40 + 8 + 20 + 1$. Arrows indicate the grouping: one arrow from the 8 in 48 to the 8 in 68, one from the 2 in 21 to the 2 in 68, and another from the 1 in 21 to the 9 in 69. The result 69 is written below the intermediate steps.



Segundo grado

$$34 + 46 + 51 + 19$$

$$30 + 4 + 40 + 6 + 50 + 1 + 10 + 9$$

$$30 + 40 + 50 + 10 + 4 + 6 + 1 + 9$$

$$30 + 100 + 10 + 10 = 150$$

$$36 + 17 = 30 + 6 + 10 + 7 = 40 + 13 = 53$$

$$36 + 17 = 36 + 10 = 46, 46 + 7 = 53$$

$$248 = 20 + 11$$
$$200 + 70 + 9 = 279$$

$$324 + 45 + 15$$
$$300 + 24 + 14 = 338$$

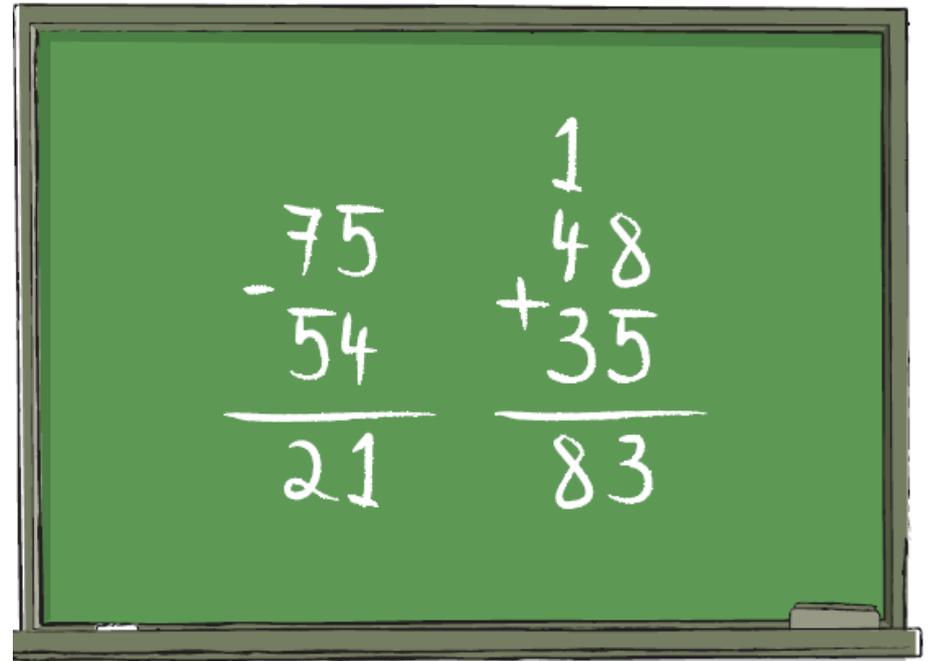
– Para la suma:

$$\begin{array}{r} + 48 \\ + 35 \\ \hline 83 \end{array} \quad \begin{array}{l} \longrightarrow \\ \longrightarrow \end{array} \quad \begin{array}{r} 40 + 8 \\ 30 + 5 \\ \hline 70 + 13 \\ 70 + 10 + 3 \\ 80 + 3 = 83 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} + 48 \\ + 35 \\ \hline 70 + 13 = 83 \end{array} \quad \begin{array}{r} + 48 \\ + 35 \\ \hline + 13 \\ + 70 \\ \hline 83 \end{array}$$

Los algoritmos usuales:

- No son el punto de partida, sino una de las tantas formas de cálculo.
- Son formas de cálculo con las que culmina un trabajo previo de producción y análisis de distintos procedimientos originales.



CALCULAR

DISTINTOS PROCEDIMIENTOS

- Procedimientos convencionales:
algoritmos
- Procedimientos alternativos

RESULTADOS

- Aproximado
- Exacto

TIPO DE CÁLCULO

- Mental
- Escrito
- Con calculadora

Aprendizajes de los estudiantes	Intervenciones del docente
<p>Exploración de aspectos posicionales de las escrituras numéricas y descomposiciones aditivas de un número para facilitar el trabajo de las operaciones basado en cálculos.</p>	<p>Propone escribir los números como adiciones ($17 + 16 = 17 + 10 + 6$) y sustracciones ($25 - 18 = 25 - 10 - 8$), apoyándose en lo trabajado en sistema de numeración</p>
<p>Uso del cálculo mental como medio de acceso al algoritmo convencional, y como medio para estimar el resultado y evaluar la razonabilidad del resultado de acuerdo con el cálculo propuesto o el problema presentado.</p>	<p>Propone actividades para avanzar en estrategias de cálculo utilizando repertorio de cálculos memorizados, para culminar el trabajo con el algoritmo convencional como una forma de cálculo más. Provee información en carteles con cálculos que les sirven a los niños de apoyo para la memorización y propone juegos que permitan ir memorizando cálculos y resultados. Plantea problemas en los que no es necesario acudir al cálculo exacto para resolverlo. Presenta actividades para indagar acerca de la comprobación de la cuenta y de la pertinencia del resultado del cálculo de acuerdo con lo que informa el problema.</p>
<p>Análisis de problemas que requieren diferentes procedimientos de cálculo.</p>	<p>Propone problemas para determinar, antes de hacer la cuenta, qué tipo de respuesta necesita -exacta o aproximada- y el tipo de cálculo que impone el problema.</p> <p>(Gobierno de Córdoba, Ministerio de Educación, 2012, p 121)</p>

MIRADA CRÍTICA A NUESTRAS PRÁCTICAS DOCENTES

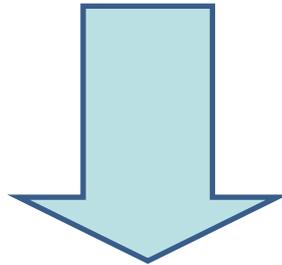
Enseñanza de las operaciones

Alfabetización matemática

Resolución de problemas



BLOQUE 2



Enseñanza y Aprendizaje de la matemática: elecciones didácticas en relación con distintas perspectivas.

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

$$48 + 21 = 48 + 20 + 1$$

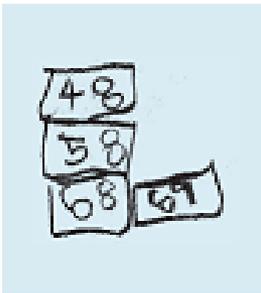
$$68 + 1$$

$$69$$

$$48 + 21 = 40 + 8 + 20 + 1$$

$$60 + 8 + 1$$

$$69$$



VALIDACIÓN



0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13		15	16	17	18	19
20	21	22		24		26	27	28	29
30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
40	41	42	43	44	45		47	48	49
50		52	53	54	55	56	57	58	
60	61	62	63		65	66	67	68	69
70	71	72	73	74	75	76	77		79
80	81		83	84	85	86	87	88	89
90	91	92	93	94	95	96		98	99
100									



4	17		32		66		82
	14	27		40	53		74
8			37		60	78	85

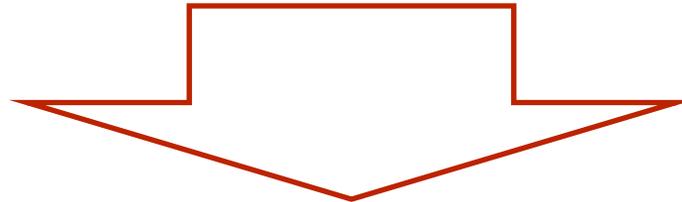
*** * * SEGUNDA CUESTIÓN:**

¿Cuál es el papel de la resolución de problemas en la clase de matemática?.

ACTIVIDAD 1:

Lectura reflexiva de los siguientes materiales textuales:

- **El hacer matemático en la escuela.**
- **La Resolución de problemas en el Primer ciclo.**
- **Reconsiderar el sentido de la matemática en la escuela.**
- **Priorizar un tipo de trabajo matemático.**
- **Construir el sentido de las operaciones.**



Reflexionar acerca de lo expuesto- en los textos mencionados- sobre **la resolución de problemas y la construcción del sentido de un conocimiento matemático** en la escuela primaria.

La construcción de conocimientos matemáticos se ve ampliamente favorecida por la resolución de variados problemas, en diversos contextos, e involucrando un ***“hacer” y un “reflexionar sobre el hacer***

(Gobierno de Córdoba, Ministerio de Educación, 2012, p 91).

Y, entonces, comenzamos a preguntarnos:

¿Cómo concretar propuestas de enseñanza centradas en la **construcción del sentido de los conocimientos** a partir de la resolución de problemas y de la reflexión sobre lo realizado?

Para favorecer la **construcción del sentido del conocimiento**, la resolución de problemas cumple un rol fundamental. Para tal fin, los problemas deben reunir ciertas características:

- el problema debe tener **sentido para el estudiante**;
- el enunciado debe ser **comprensible y debe provocar la búsqueda**;

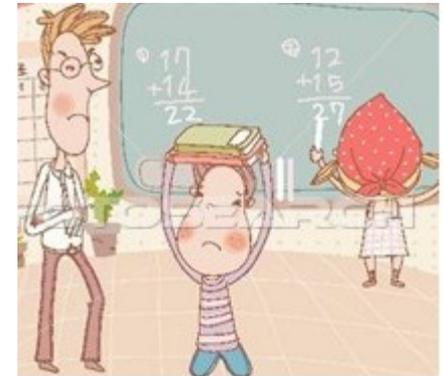
esto genera un desafío en tanto la forma de resolver y la respuesta no son evidentes. Se da lugar, así, a la posibilidad de generar preguntas y estrategias de **resolución variadas**;

- el problema **debe incluir elementos que permitan al estudiante validar** sus propias conjeturas, procedimientos y soluciones, o rechazarlas cuando sean incorrectas.

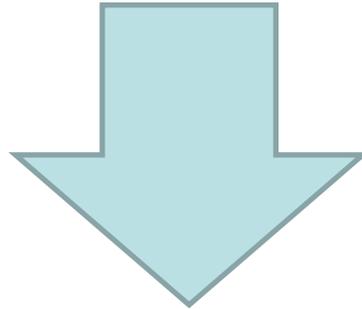
(Gobierno de Córdoba, Ministerio de Educación, 2012, p116).

Prácticas habituales.

- *Dominio de técnicas.*
- *Resolución de problemas-sin reflexión.*



□ *Dominio de técnicas*

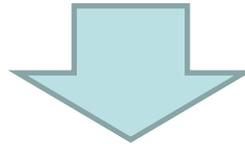


❖ **Resolver problemas alude a buscar una operación que resuelve el problema.**

❖ **“Éxito” es sinónimo de respuestas correctas a problemas tipo.**

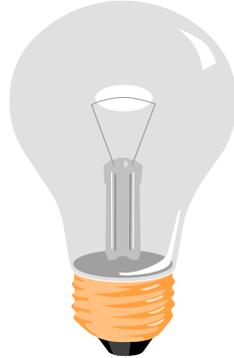
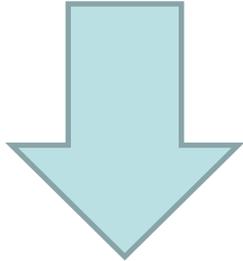
Pistas o palabras claves en problemas clásicos

Problema con palabras claves (que sugieren la operación a realizar a partir de preguntas tipo ¿cuántos en total?)



El estudiante acude a :

Usar estrategias IRREFLEXIVAS
o “tendencia ejecutora”:

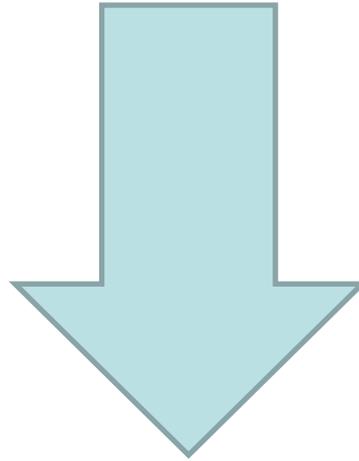


✓ encuentra datos suficientes
(no sobran ni faltan datos)
y organizados de modo tal que les
permitan resolverlo con una
operación.

"¿Es de sumar?"
"¿Es de multiplicar?"

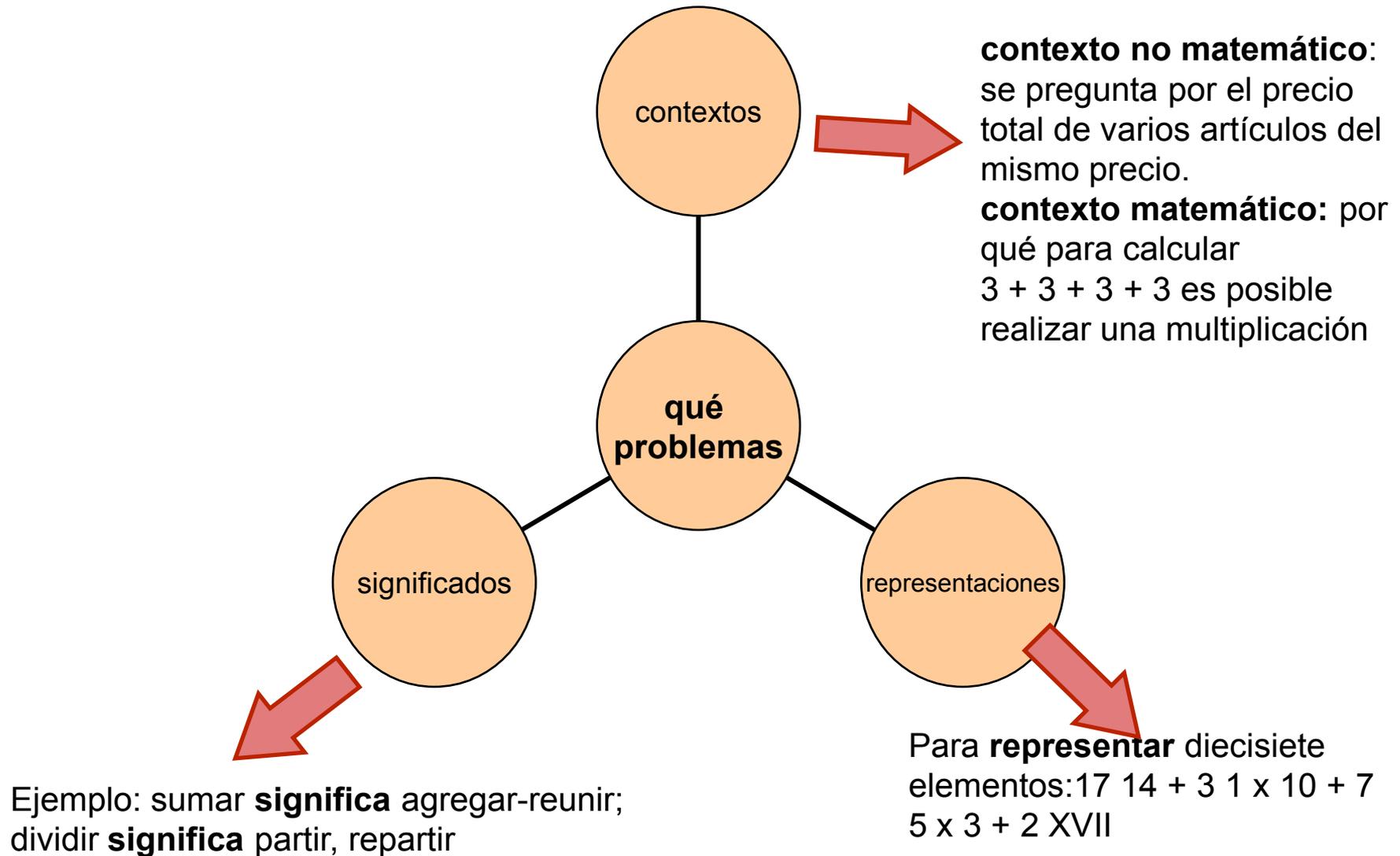
- ❖ busca palabras claves que te dicen qué operación usar.
- ❖ “adivina” qué operación debes usar.
- ❖ mira los números y ellos te dicen qué operación usar.
- ❖ asocia un indicador textual (particularmente en porcentajes y fracciones) donde ciertos términos (por ciento) indican que se debe trabajar calculando porcentaje.

□ *Resolución de problemas-sin reflexión*

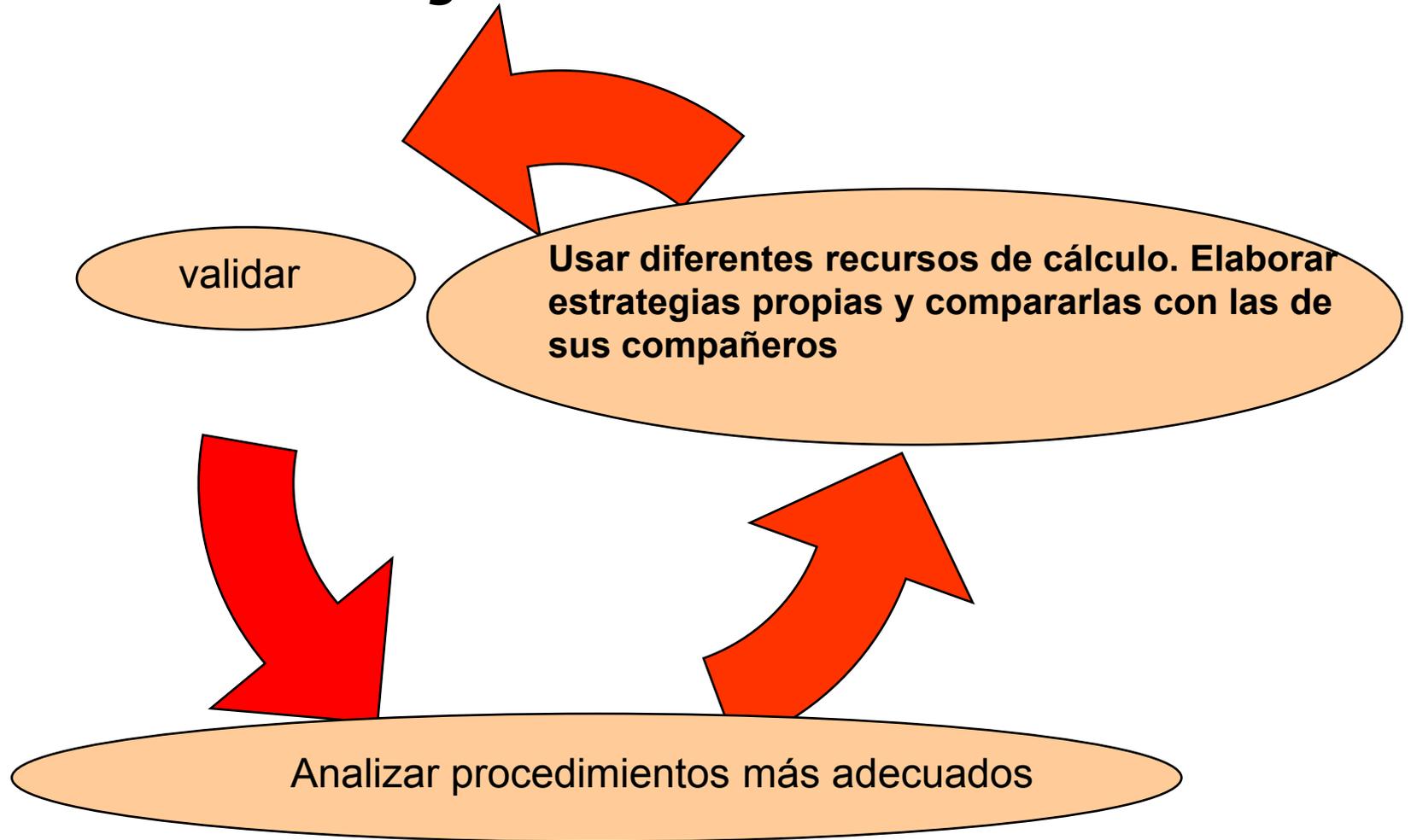


❖ **Las nociones y las formas de trabajar en la clase no podrán ser reutilizadas.**

Resolver problemas y reflexión sobre lo realizado

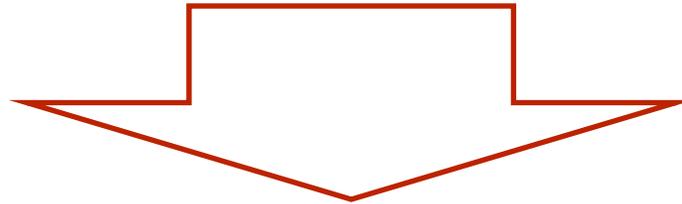


Trabajo matemático



ACTIVIDAD 2.

El trabajo en torno a los **cálculos puede constituirse en verdaderos problemas** a partir de la reflexión sobre los procedimientos utilizados.



Seleccionen del apartado **Aprendizajes y contenidos** del Diseño Curricular de la Educación Primaria 2012-2015 para el espacio curricular *Matemática*, algunos aprendizajes y contenidos que consideren relevantes para el **trabajo en torno al cálculo**.

Prácticas habituales.

Enseñanza:

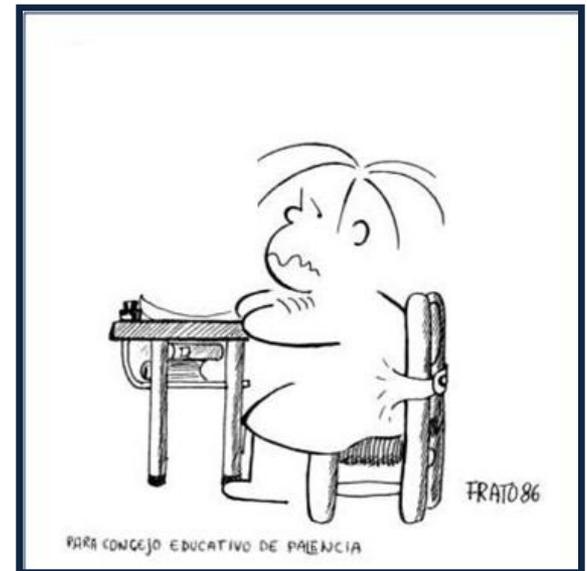
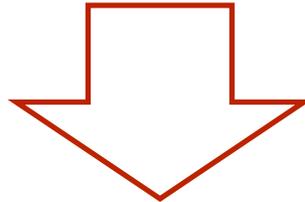
- Enseñar operaciones es sinónimo de enseñar las cuentas.
- Enseñar los algoritmos sin reflexión (la suma como cuenta vertical).

Aprendizaje:

- Ejercitar una técnica.

Validación:

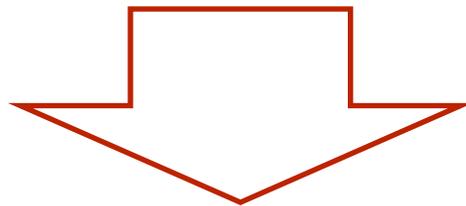
- A cargo del maestro.



ENSEÑAR CÓMO SE HACE LA CUENTA PARA QUE LOS ESTUDIANTES
DOMINEN LA OPERACIÓN.

❑ No implica abandonar la enseñanza de los algoritmos.

❑ No se trata de proponer un método de enseñanza largo.



ENSEÑANZA DE DIVERSAS ESTRATEGIAS DE
CÁLCULO

La consideración de la producción de procedimientos originales de cálculo y reflexión sobre los mismos, para luego considerar el encuadre dentro de los algoritmos convencionales, es lo que propiciará que los estudiantes construyan el sentido del cálculo superando el entrenamiento en el dominio mecánico de los algoritmos.

Construir el sentido del cálculo

(Chemello , 1997, pp.91.92.)

Producir procedimientos originales de cálculo:

- elegir con qué números operar;
- elegir la operación;
- desarrollar un procedimiento original;
- llegar a un resultado;
- reconocer si un resultado es aproximado o exacto;
- controlar el resultado.

Analizar los procedimientos:

- cómo se pensaron los números;
- qué operaciones se usaron;
- qué “reglas” se usaron;
- la economía de pasos empleados;
- cuáles son los errores y como remediarlos.



Puntos de contacto entre: **alfabetización matemática – problema – cálculo – algoritmo**

El trabajo en torno a las operaciones está caracterizado por un marcado énfasis en relación con los problemas que resuelven las operaciones y con las formas de calcular. Al respecto, cobran especial relevancia la resolución de diferentes tipos de problemas que le den sentido a cada operación y la producción de procedimientos originales de cálculo.

(Gobierno de Córdoba, Ministerio de Educación, 2012, p 92).



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Argentina, Ministerio de Educación Ciencia y Tecnología de la Nación. Consejo Federal de Cultura y Educación (2006). Reconsiderar el sentido de la matemática en la escuela. En *Serie Cuaderno para el aula Matemática 2*. Buenos Aires: Autor.
- Argentina, Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de la Nación (2007). *Núcleos de aprendizajes prioritarios. Serie Cuadernos para el aula. Matemática 1, 2, 3 Primer Ciclo. Nivel Primario* (1ª Ed.) Buenos Aires: Autor.
- Chemello,G.(1997) El cálculo en la escuela: las cuentas, ¿son un problema? En *Los CBC y la enseñanza de la Matemática*, Buenos Aires: AZ.
- Gobierno de Córdoba. Ministerio de Educación. Secretaría de Educación. Subsecretaría de Promoción de Igualdad y Calidad Educativa (2012). *Diseño Curricular de la Educación Primaria. 2012-2015*. Córdoba, Argentina: Autor.
- Saiz,I. Sadovsky, P.y Parra,C. (1994) .Estrategias de enseñanza de la matemática: criterios e instrumentos En *Estrategias de Enseñanza de la Matemática*. (p.27). Buenos Aires: Universidad de Quilmes
- Wertheimer, M. (1991) Comprensión matemática: forma y significado En *La Resolución de problemas en matemáticas*. Barcelona, España: Graó.