

EL JUEGO DE LA CAJA¹ – PRIMER GRADO

Una secuencia posible para hacer evolucionar las estrategias de cálculo

PRIMERA FASE

<p>Objetivos del maestro: Proponer situaciones que constituyan una verdadera problemática para el niño. Conocer cuáles son los procedimientos que utilizan los niños. Hacer evolucionar los procedimientos y convertirlos en eficaces.</p>	
<p>Organización de la clase: Los niños se agrupan en equipos de 4 o 5 integrantes cada uno.</p>	<p>Materiales: -1 caja o bolsa opaca - 15 tapitas de gaseosa (corchos, cubos, etc.)</p>
<p>Descripción del juego: La maestra llama al frente a un niño y le entrega 8 chapitas. El niño las cuenta en voz alta y las coloca en la caja. La maestra llama luego a otro niño y le entrega 7 chapitas, que son contadas en voz alta y colocadas en la caja.</p>	<p>Consigna: <i>En cada equipo tienen que pensar, discutir y ponerse de acuerdo, sin decirlo en voz alta, para saber cuántas chapitas hay dentro de la caja. Luego anotan en un papel lo que hacen. Cuando terminen, yo preguntaré a cada equipo y un niño que representa a ese equipo pasará al frente a contar cómo lo realizó.</i></p>
<p>Mientras los equipos trabajan, la maestra los recorre, observando los procedimientos que producen o proponiendo la utilización de material concreto o de dibujos en el caso en que los niños se encuentren inactivos.</p> <p>Procedimientos posibles de los niños:</p> <ol style="list-style-type: none"> los alumnos utilizan material concreto para encontrar un resultado: piedritas, lápices, dedos, etc. los alumnos representan gráficamente los objetos en sus cuadernos: chapitas o palitos, marcas, etc. los alumnos se representan mentalmente la situación ("ven" o "imaginan" los objetos en su cabeza) y recuentan los objetos (vuelven a contar desde uno) o sobrecuentan a partir de 8 (9, 10, 11, ... 16). utilizan resultados memorizados ($8+7=15$). utilizan sus conocimientos sobre los números y las transformaciones que se les pueden hacer: $8+2+5=15$, etc. 	
<p>Puesta en común: Una vez que la mayor parte de los equipos haya terminado, la maestra irá llamando por turno a los representantes de los grupos, quienes explicarán sus procedimientos, correctos o no, y se anotarán en el pizarrón los resultados. Luego de realizada esta actividad, la maestra pregunta: "¿Cómo pueden estar seguros del resultado sin que sea necesario abrir la caja?". Los alumnos proponen distintos razonamientos para confirmar su resultado correcto o cambiar aquellos incorrectos.</p>	
<p>Evaluación o refuerzo: Trabajo en el cuaderno. Consigna: <i>"En el cuaderno escriban Matemática (y/o Problema) y representen con un dibujo el problema que resolvieron. Abajo anotan los números que utilizaron"</i>.</p>	
<p>NOTAS: - En esta actividad no se espera que los niños utilicen espontáneamente los signos "+" e "=" Si algún niño los utilizara, la maestra no exigirá a todos su uso. - Es necesario volver a realizar la actividad con otras cantidades, particularmente para favorecer modificaciones en los procedimientos y/o modos de registro.</p>	

SEGUNDA FASE

<p>Objetivos del Maestro:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Provocar la aparición de escrituras aditivas. - Proponer una situación que favorece la construcción de sentido de escrituras del tipo $a + b = c$ - Comprometer la distinción entre datos y resultado 	<p>Organización de la clase: Grupos de 4 ó 5 chicos, un número par de equipos. La mitad son emisores y la mitad receptores. Se entrega a cada equipo emisor una bolsa o caja y 20 chapitas. Se recuerda a los niños el juego de la caja, cuando pusieron primero algunas chapitas y después otras y averiguaron cuántas había en total. Se explica que primero van a trabajar la mitad de los equipos.</p>
<p>Consigna para los equipos emisores: <i>Ahora van a hacer lo mismo en cada equipo con la cantidad de chapitas que ustedes elijan, pero va</i></p>	<p>Consigna para los equipos receptores: <i>Con el mensaje que les mandan y conversando entre ustedes tienen que ponerse de acuerdo y escribir en el papel la</i></p>

¹ Esta situación ha sido desarrollada por la Lic. Irma Saiz, a partir de una idea de Guy Brousseau.

<i>a ser un secreto entre ustedes. Van a escribir un mensaje al equipo que juega con ustedes, sin dibujos, nada más que con números, para que el otro equipo, con ese mensaje, pueda averiguar cuántas chapitas hay en la caja.</i>	<i>cantidad de chapitas que hay en la caja. Cuando lo hagan van a ir a encontrarse con el otro equipo y ver qué pasó.</i>
---	---

Puesta en común: Se comentan colectivamente las producciones, se analizan las ambigüedades, desajustes, dificultades, etc. Se vuelve a jugar intercambiando los emisores y los receptores. Al término de la segunda vuelta se recogen los mensajes y junto con los anteriores se colocan en un afiche que dice JUEGO DE LA CAJA.

NOTA: Si la secuencia se utiliza como introducción al problema de la escritura, después de varias realizaciones se oficializa la utilización de los signos "+" e "=".

TERCERA FASE

Se reproducen las clases 1 y 2, pero el segundo alumno retira objetos de la caja. Por ejemplo un alumno pone 15 tapitas en la caja, el segundo retira 6. Los niños tienen que averiguar cuántas quedan en la caja.

Como antes se trata centralmente de que los alumnos:

- comprendan que la anticipación es posible, se pueden elaborar los resultados numéricos de una transformación incluso cuando ésta no resulta directamente accesible
- sean capaces de elaborar procedimientos de resolución, que pueden variar desde una concretización de la situación, la utilización de diversas formas de conteo hasta incluso la puesta en juego de elementos de cálculo.
- comiencen a producir codificaciones escritas de sustracciones

NOTA: Otorgar sentido y utilizar correctamente escrituras del tipo $a - b = c$, requiere de múltiples situaciones e instancias de trabajo. El juego de la caja puede tener carácter introductorio y deberá formar parte de una propuesta más amplia.

CUARTA FASE: EXTENSIÓN

Durante los juegos se han ido escribiendo en el afiche los cálculos sobre los que fueron trabajando.

Material: - el afiche con los cálculos
- papel y lápiz para cada grupo.

Organización: la clase se divide en grupos pequeños, de 4 ó 5 alumnos.

Consigna: *Hoy vamos a trabajar sobre los cálculos que fueron escribiendo y resolviendo cuando jugamos a la caja. Van a conversar entre ustedes cuáles les parecen fáciles y cuáles difíciles. Van a tener que ponerse de acuerdo y escribirlos en dos columnas: la de los fáciles y la de los difíciles. Después van a mostrar cómo les quedaron y vamos a comentar por qué unos les parecen fáciles y otros difíciles.*

Los grupos trabajan y presentan su clasificación. A partir de esto se observa cuáles son los cálculos que a todos les parecieron fáciles y cuáles son los criterios utilizados para esta clasificación. Lo mismo con los difíciles.

A partir de las clasificaciones elaboradas y los criterios esbozados, en otra clase se propone una nueva actividad:

Consigna: *Pensar y proponer otros cálculos, "fáciles como éstos", pero que no aparecen en el afiche.*

La idea es que se ha propuesto una "**clase de cálculos**" según ciertos criterios y se trata de buscar otros cálculos que pertenezcan a esa clase. Otro día se repite la actividad para los difíciles. De algún modo los "fáciles" se van a ir convirtiendo en "los que hay que saber" y los "difíciles" se irán tomando para ser resueltos, comentando luego los diversos procedimientos de resolución.

NOTA: En el libro de texto *Hacer Matemática 1²* el Juego de la Caja se presenta como una actividad de refuerzo, utilizando el recurso del **juego simulado** (Actividad 36)

LA MEMORIZACIÓN DEL REPERTORIO ADITIVO EN PRIMER GRADO

Se propone que los niños distingan entre los cálculos para los cuales disponen de la respuesta de forma inmediata y aquellos en los que cuentan o reconstruyen el resultado de algún otro modo. Se apunta a la conciencia individual pero en el marco de un trabajo colectivo.

Objetivos: a) hacer aparecer la necesidad de memorizar algunos resultados

² De Cecilia Parra e Irma Saiz (1999), Editorial Estrada, Bs. As., páginas 52 y 53.

- b) hacer tomar conciencia a los alumnos de que conocen algunos resultados y otros no
- c) favorecer el enriquecimiento y el uso espontáneo de los resultados memorizados
- d) organizar y estructurar los resultados memorizados.

En el transcurso de la secuencia se hicieron muchas de las actividades que presentaremos a continuación. Cada tanto se repetía un trabajo como el descrito tendiente a actualizar el repertorio externo:

1- Utilización del repertorio externo

A partir de ciertos resultados del repertorio, por ejemplo:

- Preguntas posibles a propósito de este repertorio: →

$$8+4 = ? \quad 3+8 = ? \quad 7+3 = ? \quad 4+3 = ? \quad 8+5 = ?$$

$4 + 8 = 12$	$4 + 5 = 9$
$4 + 4 = 8$	$3 + 7 = 10$
$7 + 4 = 11$	$4 + 7 = 11$
	$6 + 5 = 11$

Para hacer explicitar los diferentes métodos que pueden ser utilizados. Ejemplos:

" $8 + 5 = 13$ ya que $6 + 5 = 11$ y le agrego 2 ..."

" $8 + 5 = 13$ ya que $4 + 8 = 8 + 4 = 12$ y le agrego 1 ..."

" $8 + 5 = 13$ ya que $7 + 4 = 11$ y le agrego 1 y todavía otro 1..."

- Encontrar las descomposiciones del 12. Encontrar varias descomposiciones del 10.
- Resolver $7 + \square = 11$ con diversas formulaciones del tipo: ¿Qué es lo que agregado a 7 da 11? ¿Cuánto le falta a 7 para llegar a 11?
- Plantear problemas cuyos resultados no estén en el repertorio.

Todos estos juegos rápidos y colectivos continúan paralelamente a otras actividades:

2- Ayuda y ejercitación en la memorización de los resultados

SITUACIÓN CENTRAL: EL LOTO ADITIVO

Objetivo: Hacer aparecer la necesidad de memorizar los resultados.

Material: - Tarjetas en las que se van a escribir todas las sumas de $1 + 2$ a $9 + 9$

- Cartones de juego con los números del 3 al 18. Cada número está presente en 2 cartones

Quando se juega a este juego el "repertorio externo" se esconde o se tapa.

FASE 0: Trabajo colectivo

Explicación de las reglas del juego: 2 alumnos van a jugar uno contra el otro delante de toda la clase. 2 cartones del juego (1 para cada jugador) se colocan (en gran formato) o se dibujan en el pizarrón. La maestra da la consigna: "*Yo voy a extraer una tarjeta donde está escrito un cálculo. Si el resultado corresponde a un número de una de las cuadrículas que ustedes tienen, levantan la mano y ganan un punto. Atención: si el resultado está sobre las dos cuadrículas, es el primero que levanta la mano el que gana un punto*"

Se da al niño la tarjeta correspondiente al resultado que encontró para poder contabilizar los puntos. El ganador es aquél que alcanza el primer 10 (o algún otro número determinado antes de empezar a jugar) o llena el cartón.

FASE 1: Juego por grupos de 4 niños (homogéneos) con un líder del juego (la maestra u otro niño) Mismas reglas que precedentemente.

FASE 2: Control colectivo

Cada alumno recibe una hoja (diferente para los alumnos que están cerca) que se presenta de la manera siguiente:

9	12	8	15	17

Consigna: "*Voy a extraer cartones donde están escritos los cálculos. Si el resultado corresponde a uno de los números escritos en sus hojas, escriben el cálculo bajo ese número.*"

Por ejemplo: si yo muestro $8 + 4$ ustedes deben escribir $8 + 4$ abajo de 12, si es que 12 figura en su hoja. Atención porque esto va a ir bastante rápido.

(Extraer los cartones enunciándolos a un ritmo que evite el sobreconteo)

Nota N° 1: Dado que la fase 2 es relativamente diferente a la fase 1 será prudente prever una fase preparatoria en la cual: las hojas sean las mismas para todos los niños, la maestra se asegure de la comprensión de la consigna, los alumnos expliciten por qué escriben o no el cálculo que acaba de ser extraído

Nota N° 2: El mismo dispositivo (fase 0, 1 y 2) podrá ser retomado un poco más tarde con la variación: las tarjetas tienen los números del 3 al 18 y sobre las cartas de juego hay cálculos (de $1+2$ a $9+9$)

Nota N° 3: La misma situación podrá ser utilizada para incitar a memorizar o a calcular (sin sobreconteo) las "sumas de las decenas": $30 + 20$; $50 + 40$; etc.

OTRAS SITUACIONES DE EJERCITACIÓN

a) El juego de las cartas a dar vuelta

Se juega con cartas sobre las cuales hay cálculos a resolver de un lado y del otro lado los resultados. El juego se organiza en parejas. Un niño propone un cálculo al otro. El otro responde, se da vuelta la carta y si está bien el resultado el niño que ha respondido toma la carta, si no es el otro el que la toma. Se intercambian los roles. El que tiene la mayor cantidad de cartas es el que gana.

b) Juego de los dominós mixtos

Material: Jugar con dominós que tengan en la parte izquierda un número y en su parte derecha una descomposición aditiva de un número.

Consigna: -Cada jugador toma 10 dominós. Por turno cada jugador trata de colocar un dominó (o varios si él puede)

El ganador es aquél que se queda sin ningún dominó. Los dominós pueden colocarse antes o después.

Variantes: - Las descomposiciones pueden figurar tanto sobre la parte derecha como sobre la parte izquierda.
 - Trabajo sobre las descomposiciones de las decenas.

3- Utilizar los resultados memorizados (repertorio interno)

(durante estas actividades el repertorio interno se esconde)

CONCURSOS DE SUMA

Se juega en parejas. Cada alumno recibe una hoja sobre la cual hay una suma escrita. Finalidad del juego: encontrar lo más rápidamente posible el buen resultado.

Nota 1:

- Será necesario incitar a los alumnos a:
- calcular rápido
- utilizar los resultados memorizados
- no operar necesariamente en el orden indicado
- utilizar "árboles de cálculo"
- apoyarse en la decena.

Hoja A	Hoja B
$4 + 5 + 2 + 3 + 5$	$4 + 3 + 5 + 5 + 2$
Hoja A	Hoja B
$50 + 30 + 30 + 20 + 50$	$30 + 50 + 20 + 50 + 30$

Nota 2: Para favorecer los intercambios durante la confrontación de resultados, sería más interesante que los 2 alumnos tengan la misma suma por hacer, aún si los términos no están escritos en el mismo orden.

Puesta en común: Hacer confrontar las soluciones y sobre todo los procedimientos y tratar de ver por qué se es más rápido: a causa de los resultados memorizados o a causa de la estrategia de reducción.

4 - Organización del repertorio colectivo

Cuando todos los resultados son conocidos o casi todos (es decir la primer caja está casi vacía y el repertorio externo también) se propone organizar el contenido de la segunda caja. Por ejemplo se hará la tabla:

2	3	4	5	6	...

Ejemplo de desarrollo: - Se extrae una tarjeta, por ejemplo: $3 + 4 = 7$

- Se lo coloca en la columna del 7.
- Cada alumno busca por escrito los otros resultados de esta columna.
- Confrontación colectiva, selección de los resultados válidos, eliminación de los resultados incorrectos o repetidos.
- Cómo estar seguros de tener todos los resultados

- Validación: se abren las cajas y se buscan todos los cartones cuya suma da 7.

Trabajo individual: Se puede proponer a los alumnos rehacer su cuaderno de repertorio organizándolo, es decir numerando las páginas del 1 al 18. Este nuevo repertorio podrá seguir usándose cuando el repertorio externo desaparezca.

JUEGOS CON CÁLCULOS - SEGUNDO GRADO

Se apunta, por un lado, a promover mayor independencia de los alumnos en el trabajo y por otro lado se plantean objetivos específicos en función de los contenidos de los juegos: se busca favorecer el dominio de ciertos niveles de cálculo, que van a permitir, por parte de los alumnos, desarrollar procedimientos de cálculo mental. Los juegos propuestos logran incentivar el interés de los niños en memorizar ciertos resultados y en disponer de modos rápidos de reconstrucción.

a) Introducir loterías de distintos tipos según las posibilidades de los alumnos

- decena entera más dígitos

$30 + 5$		$20 + 9$	47
	$40 + 7$		
$70 + 4$		$40 + 2$	29
	$60 + 5$		

- suma de decenas enteras

$30 + 20$		$20 + 20$	80
	$70 + 10$		
$50 + 50$		$40 + 30$	100

- resta de decenas enteras

$80 - 20$		$30 - 20$	30
	$50 - 40$		
$70 - 10$		$60 - 30$	60

- suma de centenas más decenas más unidades

$300+10+5$		$400+70+2$	472
	$200+80+3$		
$400+20+7$		$500+50+1$	

b) Trabajar complemento a 10 y a 100 a través de los siguientes juegos:

Suma diez: Se usan las cartas de 1 a 9 de cualquier mazo. Se colocan sobre la mesa 9 cartas boca arriba y el mazo restante al lado. En su turno cada jugador levanta una carta del mazo y si puede, combinándola con una carta de la mesa formar 10, se lleva el par. Si no le es posible descarta en la mesa la carta que sacó, siempre y cuando haya algún lugar vacío, es decir haya menos de 9 cartas. Si hubiera 9 cartas boca arriba, la carta vuelve al mazo, abajo.

Descarto 100: Se preparan pares de cartas que sumadas dan 100, ($70-30$, $85-15$, etc.) las pueden preparar los chicos mismos. Se agrega una carta que no tiene pareja y se forma un mazo de, por ejemplo, 41 cartas. Se reparten entre los jugadores (3, 4, 5) y cada uno trata de formar todas las parejas que puede y las descarta. A continuación cada jugador roba por turno una carta a su compañero de la derecha y cada vez que puede descarta un par que suma 100, pierde el que se queda con la carta que no tiene compañero.

c) Trabajar escrituras equivalentes de una cantidad a través de:

-Dominó de cálculos y resultados

$20+20$	35	$20+15$	20	$10+10$	$15+5$
				$19 + 1$	45

Tutti frutti de cuentas

Hay que encontrar escrituras equivalentes usando sólo la operación indicada a la izquierda. Se obtienen 5 puntos si otro jugador tiene la misma escritura y 10 si nadie la puso.

	750	360	144
+			
-			

ACTIVIDADES CON TRATAMIENTO DE LA INFORMACIÓN³

A) El parque

Los chicos de tercer grado están en el parque, son 34. Los acompaña la maestra y dos mamás. 7 niñas juegan en las hamacas, 11 varones juegan al fútbol y una mamá es el referí. 9 niñas y 3 varones juegan al vóley. Los demás varones están en el tobogán.

1) Se plantea a toda la clase que un alumno estaba trabajando con esta situación y escribió el siguiente cálculo: $7 + 9 =$ Se pide a los alumnos que piensen y propongan cuál habrá sido la pregunta que él buscaba responder.

2) Se propone a los alumnos una actividad de planteo de cálculos y formulación de las preguntas que buscan responder. Se analiza la relación entre los cálculos y las preguntas. Puede suceder que la pregunta no sea la que corresponde o que el cálculo sea una simple operación entre números sin significado en el contexto del problema. También se observa si hay distintas preguntas para un mismo cálculo y qué relación hay entre ellas. Si hay muchas repetidas y faltan otras se puede pedir que busquen más, en grupos o colectivamente.

En otra clase, si no ha aparecido previamente, la maestra puede proponer un cálculo de tres términos, sobre la misma situación. Por ejemplo $11 + 9 + 3 =$, que corresponde al total de los chicos que están practicando un deporte.

B) La fábrica de globos

En la fábrica envasan 10 globos en cada bolsita. Hoy fabricaron 123 y ya llenaron 4 bolsitas. Hicieron 18 azules, 56 rojas, 23 amarillos y los demás verdes.

Organización de la clase: por grupos de 4 alumnos.

Consigna: "Cada equipo va a pensar todas las preguntas que puedan sobre esta situación. Van a trabajar ... minutos. Pero, ¡atención! No valen las preguntas cuya respuesta ya figura en el texto, por ejemplo, no vale preguntar "¿Cuántos globos fabricaron hoy?" Tampoco valen las preguntas que no se pueden contestar con el texto, por ejemplo, "¿Dónde queda la fábrica?" Cuando presenten sus preguntas vamos a analizarlas entre todos. Si la pregunta vale y ningún otro equipo la hizo, ganan 10 puntos. Si la pregunta vale pero la hicieron dos o más equipos, ganan 5 puntos".

C) El tren

Un tren con 4 vagones llega a la estación. En cada vagón pueden viajar 50 pasajeros. En el primer vagón hay ya 23 pasajeros instalados, 18 en el segundo, 42 en el tercero y el último todavía está vacío. En el andén hay 86 pasajeros esperando para subir.

Trabajo individual: Se propuso el problema para que cada alumno formulara todas las preguntas que le fueran posibles de acuerdo a las reglas con las que habían trabajado: no preguntas relativas a información que está dada en el enunciado, no preguntas que no se pueden responder trabajando con esos datos.

D) Otros problemas posibles:

* *"Un grupo de 5 pescadores fue a pasar el día al río. Cada uno llevó 2 gaseosas y 3 manzanas. Uno de ellos hizo 15 empanadas. En el río había 39 personas que querían pasear en bote. En un bote solo podían viajar 4 personas por vez. Los 5 pescadores tenían que pagar un permiso de pesca de \$ 5 por caña." Realicen preguntas que puedan contestarse a partir del texto. Las preguntas no pueden contestarse "mirando el texto", como por ejemplo: ¿cuántos pescadores fueron al río?*

* *Observen la siguiente tabla de posiciones y luego respondan a las preguntas. (Formular algunas preguntas, que deben responder. Pedir que los alumnos formulen otras preguntas)*

³ Problemas A, B y C en *Los niños, los números y los maestros* (op.cit.). Problemas D en *Enseñar Matemática en la escuela primaria* (op.cit.)

Equipos	Puntos	Partidos jugados	Goles a favor
River	32	15	32
Boca	25	14	34
Independiente	29	12	29
San Lorenzo	20	15	16

E) Algunos problemas poco usuales⁴

1) DESORDEN DE PROBLEMAS

Hoy por la tarde, de camino a su casa, perdió 18 bolitas.

Juan tenía ayer una bolsa con 190 bolitas.

¿Con cuántas bolitas llegó Juan a su casa?

Hoy durante la mañana perdió 12 bolitas jugando con Tomás en la escuela.

Armá un problema con las oraciones del párrafo y resóvelo.

2) LA PREGUNTA ES LA PREGUNTA

María Sol juntó 128 estampillas en una caja.

Entre ellas hay 33 repetidas.

En la tarde recibirá 12 nuevas estampillas diferentes.

4) ¿LA PREGUNTA? ¡QUÉ PREGUNTA!

¿Qué es más barato, comprar la radio en tres cuotas o al contado?

Agregá todas las oraciones con los datos que necesites para contestar la pregunta.

3) ¿LO QUE FALTA? ¡NOS HACE FALTA!

Ricardo gastó \$12 en el almacén.

También gastó \$23 en la carnicería.

¿Qué vuelto le llevó a su mamá?

Agregá una o más oraciones con los datos que necesites.

6) ROMPECABEZAS DE PROBLEMAS

Susana gastó \$12 en la verdulería.

¿Cuánta plata juntó Lucas?

Lucas le ganó \$23 en una apuesta al verdulero.

¿Qué vuelto le dio el verdulero?

Susana pagó su compra con \$20.

Lucas tenía \$32 que le habían pagado por su trabajo.

Rearmá con las oraciones anteriores dos problemas y resóvelos.

5) LA CUENTA ES LO DE MENOS

Inventá un problema que se resuelva haciendo la cuenta $235 + 23 - 54$.

⁴ Texto de Ana María García y Gustavo Zorzoli (1996) en la Revista *Lápiz y Papel* Matemática N° 1, Primer Ciclo, Tiempos Editoriales, pp. 14 y 15.