Capítulo V

EL SISTEMA NOTACIONAL EN BASE DIEZ

Mariela Orozco Hormaza[1]

El sistema de notación en base diez fundamenta la escritura de los números naturales y por lo tanto, los algoritmos de las operaciones y de varios sistemas de medida. De este hecho se desprende su importancia para la enseñanza de la matemática en primaria. En este capítulo intento elaborar la siguiente tesis: muchos de los errores que los niños presentan en la escritura de numerales y en el manejo de los algoritmos se producen porque ellos/ellas no comprenden la lógica de la escritura, fundamentada en la lógica del sistema notacional en base 10.
Para cumplir con esta finalidad, inicialmente asumo el análisis del sistema notacional en base diez desde una triple perspectiva:

- su lógica operatoria
- el valor de posición
- el análisis lingüístico del mismo

Inicialmente señalo que la manera simplista como la escuela maneja esta noción puede ser el origen de muchas de las dificultades que los niños presentan al trabajar la aritmética de primaria; posteriormente propongo un conjunto de estrategias de enseñanza que permiten trabajar la escritura de numerales y el sistema desde la perspectiva de la lógica operatoria del mismo; igualmente, se analizan materiales que se pueden utilizar para este fin. Finalmente, abordo la manera como los alumnos aprenden y los errores diferenciados que un grupo de alumnos presentan al resolver tareas relativas al manejo del sistema y a la escritura de numerales.

Lógica operatoria del sistema

"Formalmente, la unidad decimal o unidad en base 10 se define como la clase conceptual cuyos componentes son las unidades decimales de ordenes 0, 1, 2, 3, etc:" (Bedoya, Orozco, 1991, p. 56)

$10^0 = 0$
$10^1 = 10$
$10^2 = 100$
$10^3 = 1.000$
$10^4 = 10.000$
$10^5 = 100.000$
$10^6 = 1.000.000$......

En el sistema, la unidad se denomina de orden cero porque no hay una unidad cuyo valor sea igual a diez, o sea, no se configura un grupo de 10 elementos y por eso se escribe 10^0. Se llama unidad de orden uno, porque se forma **una** unidad[2] que vale 10, o sea, se configura **un** grupo con 10 elementos y por eso se representa 10^1. Se llama unidad de orden dos, porque se forma **una** unidad que vale 10 veces 10, o sea 10 grupos de 10 y por eso se escribe 10^2, y así sucesivamente.
Desde esta perspectiva, se puede decir que cualquier unidad en el sistema es producto de la potenciación. Entonces, se puede decir que la unidad de orden 3 (10^3) es 100 veces 10 y 1.000 veces 1. "En otras palabras, la unidad de orden 3 es una unidad compuesta de unidades de orden 2, las cuales a su vez son unida-

[1] Con la colaboración de Esperanza Ríos
[2] La unidad puede ser compuesta o simple. Cuando me refiero a la unidad simple, utilizo la expresión elementos, cuando me refiero a la unidad compuesta especifico el valor de la misma.

des compuestas de unidades de orden 0.” (Bedoya, Orozco, 1991, p. 57) El Cuadro1, presenta las unidades del sistema en función de su valor, según la posición que ocupan.
Desde la perspectiva de la escritura, cualquier sistema de numeración está constituido por “un conjunto de números, una colección de símbolos y signos básicos y unas reglas que permiten expresar o representar los números del conjunto.” (Bedoya y Orozco, 1991, p. 56) En el sistema de notación decimal, los signos o símbolos básicos son: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 0, un punto (**.**) o una coma (**,**) en otros casos, para indicar unidades de mil, de millón, etc.

Para representar un numero en el sistema de numeración en base 10 se deben seguir las siguientes reglas:

- solamente se escriben las cifras que especifican el numero de unidades que lo componen.
- las cifras se escriben una a continuación de la otra, de izquierda a derecha, en relación decreciente con respecto al orden de las unidades.

“Estas reglas dotan a cada una de las cifras de un doble valor: el correspondiente al número de unidades y el relativo al orden; este último se infiere de la posición que la cifra ocupa en el numeral. La técnica conocida como valor de posición, que la escuela tradicional suele implementar para manejar los números naturales en el SND, constituye una simplificación exagerada de las anteriores reglas.” (Bedoya y Orozco, 1991, p. 56)

El número o numeral 5.030 (en el cuarto período), contiene las unidades de ordenes 3, 2, 1 y 0 y números o numerales de los períodos tercero, segundo y primero. El Cuadro 2, presenta la relación entre esta lógica y el valor de posición.

Para escribir el numeral correspondiente a un número natural cualquiera, se utiliza una versión abreviada de lógica del sistema, pues solamente se escriben los operadores de las potencias. Para escribir el número “cinco mil treinta” solamente se utilizan los operadores de las potencias, o sea, 5.030, así:
$\underline{5}\text{x}10^3 + \underline{0}\text{x}10^2 + \underline{3}\text{x}10^1 + \underline{0}\text{x}10^0$

La escritura del numeral 5.030 es producto de la composición aditiva de las diferentes unidades que lo conforman, así:

$$\begin{array}{lr}
\underline{5}\text{x}10^3 = 5\text{x}1.000 = & 5.000 \\
\underline{0}\text{x}10^2 = 0 \text{ x } 100 = & 0 \\
\underline{3}\text{x}10^1 = 3 \text{ x } 10 = & 30 \\
\underline{0}\text{x}10^0 = 0 \text{ x } 0 = & \underline{\quad 0} \\
 & 5.030
\end{array}$$

Desde la perspectiva de la lógica de su escritura, para manejar este y cualquier numeral, los alumnos deben ser capaces de establecer el número de unidades, de cualquier orden, que lo conforman. En el ejemplo anterior, deben entender que en 5030 hay: 5 unidades de mil, 50 centenas, 503 decenas y 5.030 unidades. Cuando los niños aprenden a escribir los números a partir de las operaciones de composición y descomposición comprende que el numeral representa una totalidad y que las cifras que lo conforman no se pueden considerar como dígitos separados: **cinco, cero, tres, cero**, si no como un todo que corresponde a **cinco mil treinta**.

Valor de posición

Con el fin de facilitar la enseñanza de la escritura de los numerales y su comprensión por parte de los niños, la escuela trabaja el sistema notacional en base diez desde la perspectiva del valor de posición. Según muchos/as maestros/as y algunos libros de textos, el valor de la cifra depende exclusivamente del lugar de derecha a izquierda que ocupa en el numeral; esta noción simplista domina las estrategias de enseñanza utilizadas para trabajarlo.

Dentro de esta perspectiva, para designar a las unidades de orden 1, 2 y 3 o unidades de diez, cien y mil, los/las maestros/as utilizan los términos, decenas, centenas y unidades de mil, que prácticamente se fundamentan en la lógica previamente descrita. Para fijar esta posición y la correspondiente unidad, en algunos libros de texto utilizan casillas y columnas y marcan el lugar de las decenas, centenas, unidades de mil, etc. con su inicial. (Ver Cuadro 3. Columnas y abreviaturas que marcan el valor de posición de la cifra.

Esta concepción solamente contempla un aspecto de la lógica previamente descrita, la del valor relativo de las cifras, dependiendo de su posición. Como consecuencia de este reduccionismo y con efectos aún más graves, muchos maestros enseñan a sus alumnos que el número de unidades en un orden dado, corresponde con el de las cifras. Por ejemplo, en el número 5.132, hay 5 unidades de mil, 1 centena, 3 decenas y 2 unidades. Este error en la enseñanza tiene consecuencias nefastas en la comprensión del sistema y en su manejo, al utilizar los algoritmos.

Cuando esta concepción orienta la enseñanza de la notación numérica, se presentan problemas en la escritura, la lectura, la composición y descomposición de los números, en el manejo de los algoritmos y en general en la comprensión de la lógica operatoria del sistema notacional.

Como indicadores de problemas relacionados con la falta de comprensión de la lógica del sistema, se pueden señalar los siguientes casos: cuando se le dicta a los niños un numeral, cuya escritura exige la utilización de "ceros intermedios", y ellos omiten o aumentan los ceros en la cifra y en algunos casos colocan el punto de las unidades de mil en el lugar equivocado, o interpretan el cero como ausencia de unidades en un orden dado. Por ejemplo, al dictarles "cinco mil treinta", pueden escribir: 530, o 503, o 50.30 simplemente no lo escribe correctamente; y si se le pregunta: cuántos de cien (o cuantas centenas) y cuántas unidades hay en "cinco mil treinta", responde que "no hay" de este tipo de unidades.

Como veremos más adelante, con los alumnos que se presentan este tipo de errores, los maestros no han trabajado en la construcción de las unidades y las relaciones entre ellas, ni en su construcción en un período determinado, ni en la composición multiplicativa de los operadores, ni en la composición aditiva de los numerales, utilizando unidades de ordenes diferenciados. Todos estos constituyen elementos del sistema que el maestro debe tener en cuenta para proponer actividades que permitan lograr una adecuada comprensión del sistema, que por supuesto superan el enfoque del valor de posición.

10^6	10^5	10^4	10^3	10^2	10^1	10^0
						1
					1	0
				1	0	0
			1	0	0	0
		1	0	0	0	0
	1	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0

Cuadro 1. Unidades en el sistema notacional en base 10 de acuerdo con el valor correspondiente a su posición

10^6	10^5	10^4	10^3	10^2	10^1	10^0
u.	c	d	u.	c	d	u

5	0	0	0
	0	0	0
		3	0
			0
5	0	3	0

Cuadro 2. Relación entre lógica operatoria del sistema, valor de posición
y nociones de decena, centena, unidad de mil

u.	c	d	u
5	0	3	0

Cuadro 3. Columnas y abreviaturas que marcan el valor de posición de la cifra

El sistema en base diez desde una perspectiva lingüística

La perspectiva lingüística nos lleva a analizar el carácter de las palabras número que configuran el sistema. La mayor parte de las veces las variaciones de estas palabras obedecen a reglas de composición lexical, que como veremos están relacionadas con la lógica del sistema.

En el caso del español, la lengua que hablamos, cuando los niños empiezan a aprender los números, cada vez que pasan al siguiente (n+1) deben memorizar una nueva palabra número. Esto es así hasta que llegan al “quince”, pero a partir del “dieciséis” las reglas lexicales empiezan a funcionar para casi todos los números (más adelante describiré las excepciones).

Examinemos la secuencia ordenada de palabras numéricas a partir del “dieciséis”. El prefijo “**dieci**” en “diecisiete”, “dieciocho”, “diecinueve”, marca que se trabaja con unidades de diez, o sea, unidades de orden 1. Los sufijos igualmente reproducen la secuencia de unidades de orden 0: “seis”, “siete”, “ocho”, “nueve”, extrapolando la sucesión de los dígitos del primer períodos. Los alumnos , aún los pequeños bien pronto se dan cuenta de las recurrencias en el sistema, hasta tal punto, que cuando un/una maestro/a le pregunta al alumno que ya ha aprendido la palabra número “veintiuno”, por el número que sigue, el o ella pueden contestar: “veintidós” y continuar con las secuencia ordenada de los números hasta “veintinueve”, completando con “treinta y diez” (Orozco, 1988). Estas expresiones incorrectas le indican al maestro que el alumno extrapola de manera sucesiva la secuencia de los nueve primeros dígitos y los utiliza en la composición de la nueva palabra número.

Después de este análisis, es posible proponer que en las palabras número se pueden distinguir marcas lingüísticas que permiten al alumno y a cualquiera determinar el orden o tipo de la unidad, la siguiente unidad en la secuencia unidades en un período dado y el número siguiente en cualquier período. Examinemos las marcas que nos permiten definir el tipo de unidad con la que trabajamos.
La marca que define la decena es el sufijo “**enta**”, así: ses**enta**, set**enta,** och**enta,** nov**enta**. En el período de las unidades de 10 se presentan solamente tres palabras - número que no presentan esta lógica: “diez” y “veinte” y “treinta”.

La marca que define la centena es el sufijo **cientos**, así: dos**cientos**, tres**cientos**, etc. En el período de las unidades de orden 2, solamente hay dos palabras número que no obedecen a esta lógica: cien y quinientos.

Cuando son decenas de mil la marca que la acompaña es: "**enta mil**", así: cincu**enta mil**. set**enta mil**. och**enta mil.**

Las marcas que nos permiten trabajar la secuencia de unidades en cada período, resultan un poco más complicadas. Examinemos la secuencia de unidades en el segundo período. Ya dijimos que veinte y treinta constituyen excepciones. Pero a partir de estas unidades **cuar**enta, **cinc**uenta, **ses**enta, **set**enta, **och**enta, **nov**enta, los prefijos guardan alguna relación con los nombres de los correspondiente dígitos. Sin embargo no son fáciles, porque las palabras número guardan más relación con las raíces originales, en latín, que con su misma raíz castellana.

Las marcas que permiten trabajar la secuencia de unidades en los períodos siguientes, son obvias, **dos**cientos, **tres**cientos,... etc.; **dos** mil, **tres** mil,... etc. y así en los siguientes períodos, manejando de manera recurrente al secuencia de unidades en el primer período.

A medida que el valor del número aumenta, las marcas son aún más complejas. Si decimos trescientos nueve mil, en trescientos, el cientos indica que esta en el rango de los cientos pero cuando se dice: trescientos nueve mil no se esta hablando de los cientos, sino de los cientos de mil, se llama trescientos mil por que el "tres" designa el número de unidades de "cientos de mil". El "tres" designa "tres" unidades de orden cinco.

Utilizando como ejemplo, el número "trescientos cincuenta mil ciento setenta y dos", quisiera mostrar que las marcas lingüísticas obedecen a la lógica del sistema. De acuerdo con esta perspectiva, este número se escribe y se enuncia de esta manera porque tanto su palabra número como su numeral son producto de la siguiente lógica:
$3x10^5 + 5x10^4 + 0x10^3 + 1x10^2 + 7x10^1 + 2x10^0$
$3x10^5$ = 300.000: <u>tres</u>cientos mil
$5x10^4$ = 50.000: <u>cincu</u>enta mil
$0x10^3$ = 0
$1x10^2$ = 100: ciento
$7x10^1$ = 70: <u>set</u>enta
$2x10^0$ = <u>2</u>: y dos
350.172: trescientos cincuenta mil ciento setenta y dos"

Construcción del sistema de numeración en base diez

Para construir un número natural cualquiera o una unidad decimal, es necesario que el alumno sea capaz de manejar unidades compuestas de 10, 100, 1.000;....
entender y manejar la construcción de unidades en el sistema como producto de la operación "x 10"; manejar la sucesión de unidades en cada orden, así:
$1 \times 10n$, $2 \times 10n$, $3 \times 10n$,... $9 \times 10n$, n = 1, 2, 3, etc.

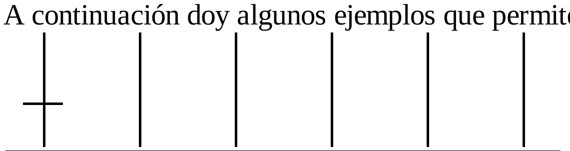
Manejar relaciones de equivalencia entre unidades de ordenes diferenciados, así: una unidad de 100 es equivalente a 10 de 10, una unidad de mil es equivalente a 10 de 100 y 1.000 de uno, y así sucesivamente.
Se puede igualmente afirmar que la construcción del concepto de número natural exige, que los alumnos sean capaces igualmente de "extrapolar de manera sucesiva la secuencia de dígitos: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9. Esta extrapolación conjuntamente con el manejo de la sucesión de unidades lo hemos llamado "proceso de recurrencia de la sucesión de unidades." En otras palabras, "la construcción del concepto de número natural como sucesión numérica exige la extrapolación sucesiva de los dígitos y de alguna manera, el proceso de recurrencia de la sucesión de unidades" (Bedoya, Orozco, 1991, p. 57)

Para construir una unidad decimal y en general un número, en un cierto período, es necesario recurrir aditiva y multiplicativamente a unidades y números de períodos anteriores. Es así como la construcción del sistema de numeración en base 10 exige que el alumno realice composiciones multiplicativas y aditivas. La composición multiplicativa fundamenta la construcción de las unidades del sistema y los operadores de las potencias, garantizando la formación de los numerales que lo configuran: 20 es 2 veces 10, la unidad de orden uno; 200, es igual a 2 veces 100, la unidad de orden dos; 2000 es igual a 2 veces 1000, la unidad de orden 3... etc. La composición aditiva permite la inclusión de los números de un período inferior en el siguiente y permite entender porque solo se escriben los operadores de las potencias.

El ábaco: ejemplo de material que facilita la construcción del sistema

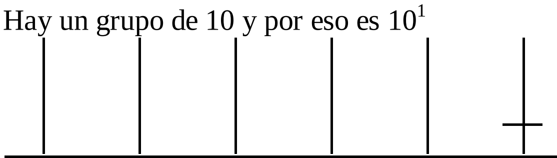
Para enseñar el sistema, es necesario que el/la maestro/a utilice instrumentos cuya lógica permita trabajar los componentes del sistema previamente mencionados, que por supuesto deben conocer muy bien. El ábaco es uno de los instrumentos que puede facilitar la comprensión del sistema en base diez e incluso de cualquier base, por ejemplo, del sistema en base dos. La dificultad específica es que los maestros no comprenden su lógica y entonces lo manejan y lo enseñan a manejar de manera errada.

A continuación doy algunos ejemplos que permiten entender la lógica del valor de posición en el ábaco:

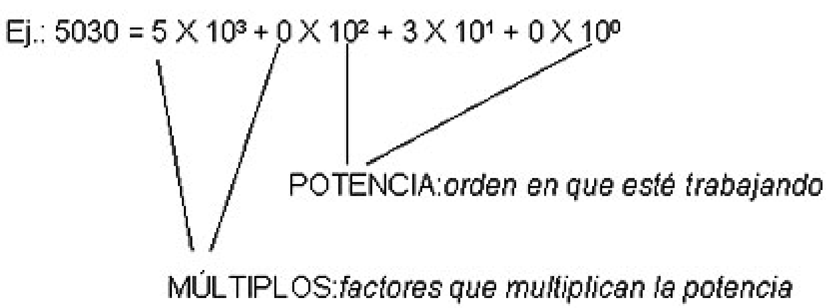


No hay un grupo de 10 y por eso es 10^0

Hay un grupo de 10 y por eso es 10^1



Hay cinco grupos de 10 que se multiplican y por eso es 10^5



Lo que yo escribo en 5030 son los múltiplos de las potencias. El tipo de escritura utilizado en la escuela por columnas no permite comprender la lógica del sistema. Supuestamente en 5030 no hay centenas, si lo veo desde el punto de vista del sistema notacional en base diez explicado con la convencional gráfica de las columnas. Pero en realidad en 5030 hay 50 centenas.

Cómo enseñar a escribir los números naturales

Si se trabaja con los alumnos en la construcción de los números de 1 a 100 (objetivo que se intenta lograr en primero de primaria) es posible que ellos puedan escribir los numerales; sin embargo, el hecho de saberlos escribir no equivale a construirlos de acuerdo con las reglas del sistema notacional en base 10.

Para construir los cien primeros números naturales siguiendo la lógica del sistema se puede trabajar inicialmente la construcción de las unidades de uno (1). Una vez que el alumno entiende un grupo de diez, o sea, una unidad[3] que vale diez, es necesario que componga las unidades sucesivas del siguiente orden. Cuando esta trabajando con las unidades de orden cero, la secuencia ordenada de las misma es: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9; sin embargo, cuando se trabaja con las unidades de orden, la secuencia equivale a un conteo de diez en diez, así: 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90.

Kamii y otros autores afirman que inicialmente los niños cuentan hasta 10 y creen que el 10[4] constituye el nombre del último elemento que han contado y no entienden que el 10 contiene todos los números que lo preceden. Después pasan a comprender que el 10 representa la totalidad de los números contados y finalmente se dan cuenta que el último número contado incluye a todos los demás. Parece ser que estas dificultades que se le presentan al niño en la construcción de las unidades de orden 0, igualmente se presentan en la construcción del sistema de los dieces, de los cienes etc. Pero además, si el niño trabaja en la construcción de los dieces para entender un número como el 88, el debe integrar el sistema de los unos con el de los dieces; esto exige hacer una composición aditiva que los profesores casi nunca trabajan.

Para componer un número con unidades de uno y otro orden se tienen que integrar los dos sistemas y componerlos para formar otros números, así el número 21 corresponde a dos que valen a diez y a uno que vale uno. Kamii (1983) señala que cada vez que se construye una nueva unidad, o una unidad de orden superior, el niño tiene que integrar a las nuevas unidades las unidades de orden inferior previamente construidas y esta labor no es fácil.

Finalmente, es necesario que los alumnos puedan manejar equivalencias entre unidades de uno y otro orden; sin embargo, quisiera señalar que el manejo de esta relación entre las unidades del sistema no resulta fácil para los alumnos. Para ilustrar esta dificultad, tomemos como ejemplo la equivalencia entre uno que vale diez y diez que valen a uno. Cuando se refieren a uno que vale diez, el número de elementos en la colección es menor, pero el valor del elemento es mayor y cuando se refiere a diez que valen uno, el número de elementos es mayor pero su valor es menor. Establecer equivalencias entre unidades de uno y otro orden exige establecer la siguiente relación inversa: a mayor cantidad de elementos menor valor y a menor cantidad de elementos mayor valor. Entender esta relación implica hacer una compensación. Comprender la equivalencia entre las unidades del sistema facilita el manejo de los algoritmos.

Examinemos como trabaja una niña construyendo la secuencia ordenada de unidades de mil. La maestra pregunta a Gladys:

3 Steffe (1988) las llama unidades compuestas y demuestra la dificultad que tienen los niños para construirlas.
4 O hasta cualquier número menor que 10.

M: Hasta cuanto sabes contar?
G: Hasta 300.
La maestra que sabe que los niños tienen experiencias significativas, manejando dinero, que se pueden utilizar para trabajar el sistema notacional en base diez, le dice:
M: Apuesto que sabes contar más (muestra una fotocopia de un billete de 1.000[5]) ¿este billete de cuánto es?
G: De 1.000.
M: Y este ¿de cuanto es? (muestra uno de 10.000)
G: De 10.000.
M: Aquí tienes billetes de 1.000 ¿cuanto de estos (señala los de 1.000) me tienes que dar para tener uno de estos? (muestra uno de 10.000)
G: 8 de 1.000.
M: Este es de 1000 y este también es de 1000 y mil y mil ¿cuánto es?
G: Dos mil.
M: Y mil más ¿cuánto es?
G: Tres mil.
M: ¿Y mil más?
G: cuatro mil.
M: ¿Y mil más?
G: Cinco mil.
M: ¿Y otro más?
G: Diez mil.
M: No, después de cinco mil ¿cual sigue, si contamos de 1.000 en 1.000?
G: Siete mil
M: Fíjate, aquí dices mil, dos mil, tres mil, cuatro mil, cinco mil ¿cuál sigue? (entrega al niño de uno en uno los billetes de 1.000)
G: No contesta.
M: Después cual sigue?
G: Siete mil.
M: Fíjate ¿cuantos billetes de 1.000 tienes?
G: Seis.
M: Entonces ¿cómo se dice el que sigue de cinco mil?
G: Seis mil.
M: Y si te entrego otro más?
G: Siete mil.
M: Y otro más?
G: Ocho mil.
M: Ya tienes diez mil?
G: No falta.
M: Otro más ¿cuánto es?
G: nueve mil.
M: Y otro más?
G: Diez mil.
M: Mira todos los billetes que me tienes que entregar por este billete de 10.000, cuéntalos ¿cuántos billetes de 1.000 me tienes que entregar por este de 10.000?
G: 10 (sin contarlos)

5 La maestra ha fotocopiado billetes de denominaciones diferenciadas y los ha forrado en “contact” y los utiliza para trabajar con sus alumnos en la clase de matemáticas.

M: Muy bien, yo te cambio este billete de 10.000 por 10 de 1000 pesos.

Dificultades de alumnos de 6o. grado para escribir numerales

Inicialmente la maestra evalúa en que consiste la dificultad de tres alumnos que presentan un rendimiento muy bajo; para esto les entrega fotocopias de billetes de 10.000 y les pregunta:
¿Este billete de cuánto es?
A[6]: de 10.000
Entonces, les entrega billetes de 1.000 y les pregunta
M: ¿Estos billetes de cuánto son?
A: De 1.000
M: ¿Cuántos billetes de 1.000 necesito para tener 1 billete de 10.000?
N[7]: 10
M: ¿Cuántos billetes de 10.000 necesito para tener 100.000?
Niños :10
M: 10 billetes de 10.000 cuánto es?
N: Cien mil
Con estas respuesta, la maestra se da cuenta que los niños son capaces de resolver correctamente, en el contexto del dinero, preguntas que les exigen realizar equivalencias entre unidades de ordenes diferenciados y que para ello utilizan procedimientos multiplicativos. En seguida les pide que escriban "diez mil". Guillermo: escribe 1.0000; Víctor: 1.0.000 y después escribe 10.000; Amparo escribe: 10.000.
Después entrega a los niños billetes[8] de 1.000 y 10.000 y les dice:
M: Con estos billetes de 1.000 y de 10.000, quiero que me entreguen ciento ocho mil.
N: Cogen 8 billetes de 1.000 y 10 billetes de 10.000 y hacen dos grupos con 8 billetes de 1.000 y 10 de 10.000.
M: En esos dos grupos, cuánto tengo? (señala los dos grupos de billetes)
A : Ciento ocho mil.
Con estas respuestas la maestra se da cuenta que los alumnos son capaces de componer el número 108.000 utilizando billetes. Como en el diálogo anterior, la maestra igualmente ha notado las dificultades de los niños para escribir 10.000, entonces les pide:
M: Tienen ciento ocho mil, ahora, cómo escriben ciento ocho mil?
G[9]: 1.800
V[10]: 1000.8000
A: 10800
Guillermo y Amparo escriben números menores que el que han compuesto, utilizando los billetes y Víctor une mil con ocho mi. De esta manera la maestra establece que la dificultad de los niños se presenta al escribir numerales. Examinemos que hace para corregir estos errores.
Se dirige a Guillermo y le dice: tu sabes exactamente cuanto es ciento ocho mil pero no haz escrito ciento ocho mil ¿cómo lees este número? (señalando 1.800)
G: Mil ocho cientos
M: Yo te he pedido que escribas ciento ocho mil.
G: Escribe 100.8.000

---

6 A: Amparo
7 N: Niños
8 La maestra ha hecho fotocopias de billetes de $1.000 y $10.000, lo mismo que de monedas de 10, de 100 y de 1.000; las ha protegido con "contact" y trabaja con estos facsímiles.
9 G: Guillermo
10 V: Víctor

Este nuevo error de Guillermo está relacionado con la inclusión de 8.000 en 100.000. El lector se puede dar cuenta que el niño enuncia el 100.000 con el 100 y el (.) que indica mil y a continuación escribe el 8.000.

M:(Se dirige a A) ¿que dice aquí? (señala el numeral 10800)

A: Ciento ocho mil.

M: No, aquí no dice ciento ocho mil, le vas a poner el punto y me vas a decir que dice aquí.

A: Diez mil ocho cientos.

M: Cómo escribes ciento ocho mil?

M: (dirigiéndose a V) Tu, cómo escribiste ciento ocho mil?

V: 100.8000

M: Aquí no dice ciento ocho mil.

Como ningún niño ha escrito el número correctamente, la maestra trabaja con ellos nuevamente en la composición del número. Entonces les pregunta:

M: ¿Cómo escriben cien mil?

G: 100.000

V: 100.000

A: 100.000

M: Muy bien.

M: Aquí tenemos estas tapas[11]: las amarillas valen a cien mil; las blancas, mil y estas rojas, valen, diez mil (señalando la tapa de cada color). Utilizando estas tapas, ustedes ¿cómo representarían ciento ocho mil?

N: Seleccionan una tapa amarilla y ocho tapas blancas.

M: (Dirigiéndose a G) Tu tienes aquí cien mil (señala la tapa amarilla) y aquí (señala las ocho blancas) ocho mil si las juntas cuánto tienes?

G: Ciento ocho mil.

M: Ahora van a escribir esto que hemos hecho. Cómo escriben el valor de estas tapas y como pueden indicar que las juntan?

G: Escribe:

$$\begin{array}{r} 100.000 \\ \underline{8.000} \\ 108.000 \end{array}$$

V: escribe:

$$\begin{array}{r} 100.000 \\ \underline{8.000} \\ 108.000 \end{array}$$

A : escribe:

100.000

8.000

Dice: Ah! No! y escribe

$$\begin{array}{r} 100.000 \\ \underline{8.000} \\ 108.000 \end{array}$$

M: Ven cómo se escribe ciento ocho mil?

Como los niños han logrado componer adecuadamente el numeral, entonces la maestra ensaya con otro número mayor, en el período correspondiente a las unidades de orden 5.

M: Ahora quiero tener cuatro cientos cincuenta mil, en tapas.

G: (Cuenta cuatro tapas amarillas).

M: ¿Ahí cuánto tienes?

---

11 Tapas plásticas verdes, blancas, rojas, amarillas, que sirven para botellas.

G: Cuatro cientos mil.
M: (Dirigiéndose a V) ¿Cuánto tienes ahí? (Señalando cinco tapas rojas)
V: Cincuenta mil
M: Y entre los dos, cuánto tienen?
G y V: cuatro cientos cincuenta mil
M: Van a escribir cuatro cientos cincuenta mil.
G: 4050.0.00
M: Cómo representas el valor de estas tapas? (Señalando 4 tapas amarillas)
G: Escribe 400.000
M: Cómo escribes el valor de estas?
G: Escribe 50.000. (Luego escribe) 400.000

$$\begin{array}{r} 400.000 \\ \underline{\quad 50.000} \\ 450.000 \end{array}$$

M: Mira como lo escribiste aquí (señala el resultado de la suma) y mira como lo escribiste aquí (señala el primero que escribió) ¿cómo lo corregirías?
G: (Tacha el primer cero y el último 4050.000
M: ¿Así quedaría cuatro cientos cincuenta mil?
G: !Ah¡ no, este cero si (señala el último cero).
V: Escribe 400.000
M: ¿Que escribiste ahí?
V: Cuatro cientos mil.
M: Ahora, que debes escribir?
V: (Escribe) 50 (debajo escribe nueva mente) 50
M: ¿Cómo escribes cincuenta mil?
V: (Escribe) 500.000
M: ¿Ahí dice cincuenta mil?
V: No, (escribe) 50.000
M: ¿Qué escribiste?
V: Cincuenta mil
M: ¿Cómo escribirías cuatro cientos cincuenta mil?
V: Escribe 5 sobre el primer cero el del 400.000.
A: Escribe 450.000.

Estos problemas en la escritura se presenta fundamentalmente, cuando los numerales presenta “ceros intermedios”. Desde la perspectiva del valor de posición, tal como la escuela lo entiende y enseña, en estos casos se presentan dos tipos de problemas: en primer lugar, los niños confunden el número de ceros que deben escribir y en segundo lugar, no saben donde colocar los puntos que indican unidades de mil.
Desde la perspectiva de la lógica operatoria del sistema, la composición aditiva es la operación que permite a los niños dominar la escritura de los grandes números: las unidades de orden inferior se incluyen aditivamente en las de orden superior. Entonces, como la maestra reconoce que estos problemas de escritura de los numerales están relacionados con la composición aditiva de unidades de orden inferior en unidades de orden superior, entonces, esta es la lógica que fundamenta sus estrategias de enseñanza y los materiales que utiliza para ayudarles a sus alumnos a comprender la lógica de la escritura de numerales y a corregir sus errores.

Bibliografía
Orozco, M. 1988 Juanito construye los números naturales. Primeras elaboraciones sobre un método para enseñar la aritmética en primaria. Cali: Universidad del Valle. Facultad de Educación. Departamento de Psicología. No publicado.