EL CÁLCULO ESCOLAR Y EL CÁLCULO CON DINERO EN SITUACIÓN INFLACIONARIA [1]

Emilia Ferreiro

Este trabajo está relacionado con una serie de temas que constituyen ejes de nuestro trabajo de investigación desde hace tiempo:

a) el fracaso escolar en el inicio de la escuela primaria;

b) la caracterización de los niños provenientes de grupos urbanos marginados (precisamente aquéllos que fracasan en la escuela) como supuestamente "deficitarios";

c) la impermeabilidad de la institución escolar para incorporar los conocimientos extra-escolares, incluso cuando éstos corresponden a temas del programa escolar.

Un poco de historia

1975, Buenos Aires. En esa época iniciamos, con las preocupaciones arriba mencionadas, dos trabajos de investigación tendientes a comprender la evolución de los dos aprendizajes iniciales que determinan el éxito o fracaso escolar al iniciar la escuela primaria: el cálculo elemental y la lengua escrita. Este último tema se convirtió en el centro de nuestras preocupaciones, y a él dedicamos la mayor parte de nuestros esfuerzos posteriores. El trabajo realizado sobre el cálculo elemental fue analizado, fue incluso expuesto en varios foros internacionales, pero nunca dio lugar, a una publicación. Ahora, diez años después de realizada, seguimos teniendo la convicción de que esos resultados son interesantes, siguen siendo actuales, y, por lo quo veremos enseguida, plantean una problemática que, lejos de ser especifica a la Argentina de 1975, concierne a casi todos los países latinoamericanos.

Hipótesis inicial y contexto social

En las grandes poblaciones urbanas el fracaso escolar se concentra en los grupos socialmente marginados. Los niños que pertenecen a esos grupos suelen ser caracterizados como "desfavorecidos" o "deficitarios". Ellos no responden a las expectativas escolares. ¿Es verdad que estos niños no saben nada que sea escolarmente relevante? ¿No habrá algún tipo de conocimiento adquirido fuera de la escuela que podría ser utilizado en el trabajo escolar, y que la escuela ignora?

---

[1] Artículo escrito por Emilia Ferreiro con la colaboración de Celia Dibar Ure. (Aparece como capítulo de *Alfabetizao em processo,* San Pablo. Cortez Editora. 1986). Este trabajo debería incluir una revisión bibliográfica sobre el tema, tal como corresponde a su fecha de publicación. Pedimos disculpas al lector por haber omitido este requisito académico y haber dejado el trabajo, como testimonio, en el estado que corresponde a su fecha de elaboración. Sin embargo, no queremos dejar de señalar los importantes trabajos realizados sobre este tema por Terezinha Nunes Carraher y Analúcia Días Schliemann, de la Universidad Federal de Pernambuco (cf. artículos publicados en 1982 y 1983 en *Cuadernos de Pesquisa*). En particular, compartimos el interés de estos investigadores por analizar el comportamiento extraescolar (la "matemática de la calle") para comprender el fracaso escolar de los niños.

Los niños de las villas miseria son introducidos muy precozmente al mundo del trabajo. En un ambiente urbano, el trabajo que encuentran esos niños involucra el uso del dinero. Ya sea como vendedores de periódicos o golosinas, como lustra-botas o como ayudantes de algún comercio, deben aprender a recibir dinero y a dar cambio. ¿Cuál es la relación entre ese cálculo con dinero y el cálculo escolar con lápiz y papel?

La población ideal para nuestro estudio resultaba, pues, la siguiente: niños de "villa miseria" que trabajan y que están repitiendo el primer año de primaria por dificultades en el cálculo inicial[2]. La "villa miseria" en la que decidimos y pudimos trabajar era una de las más antiguas, de las más miserables y de las más extensas de la periferia de Buenos Aires: La Cava, situada en la zona de San Isidro. Construida en un enorme hueco —producto de excavaciones— y sin servicios sanitarios, se inundaba muy a menudo. Alrededor de 60.000 personas vivían hacinadas en ese lugar, en su mayoría familias procedentes de las provincias del norte o de Paraguay. El desempleo de los hombres era casi crónico; sólo obtenían trabajo temporario, principalmente en la industria de la construcción.

En uno de los límites de La Cava, al borde de la ruta, había una escuela privada, católica, gratuita, donde nos permitieron trabajar. La escuela estaba constituida por una serie de galpones de techos de lámina, helados durante el invierno y muy calientes durante el verano. El número de niños por clase era variable: entre 20 y 30 niños que desaparecían y volvían a aparecer en función de las inundaciones (todo se mojaba en sus casas y no tenían ropa seca para ir a la escuela), o del trabajo de la madre (si la madre conseguía algún trabajo debían quedarse en la casa a vigilar a los hermanos más pequeños), o del trabajo que eventualmente podían conseguir ellos mismos. La escuela tenía una clase constituida exclusivamente por niños que repetían (por primera, segunda o tercera vez) el primer año de primaria. Allí decidimos buscar a los niños que trabajaban.

Sin embargo, la definición misma de "trabajo" resultó difícil de establecer. Un niño podía contestar que no trabajaba, porque ciertamente no trabajaba en esos días, o en esa semana, pero sí había trabajado uno o dos meses antes. Otro niño también contestaba que no trabajaba, porque lo que él hacía no lo conceptualizaba como trabajo: iba a hacerle las compras a una vecina algo más adinerada, que le daba una cierta retribución, variable según el monto de las compras y el humor de la vecina. Sin embargo, a los fines de nuestra investigación, eso contaba como trabajo, porque involucraba un contacto directo con el dinero.

Dadas esas dificultades, decidimos interrogar a rodos los niños de esa clase de repetidores (en total, 29 niños: 14 mujeres y 15 varones) y agregamos, como control, a 21 niños no-repetidores, que estaban cursando por primera vez el primer año, en una clase común (10 mujeres y 11 varones).

La distribución por edades era la siguiente:

[2] Está claro que no se trataba de identificar a los niños que tenían exclusivamente dificultades en el cálculo inicial. La mayoría de los niños también tenían dificultades con la representación escrita del lenguaje.

	Grupo Común	Grupo Repetidores
5 años	2	-
6 años	6	-
7 años	12	8
8 años	1	12
9 años	-	3
10 años	-	4
11 años	-	2

Los tipos de trabajo a los que se dedicaban estos niños —con frecuencia variables— resultaron ser los siguientes:

• como "caddy" en el campo de golf situado exactamente enfrente de la villa miseria (un trabajo muy cotizado, al cual sólo algunos tenían acceso);

• ayudantes de pequeños negocios o tiendas (tareas desempeñadas: ayudar a pesar los productos; ayudar a desplazar cajas, envases y botellas; ayudar a distribuir los productos);

• trabajo en un bar (lavando copas y platos o bien atendiendo directamente a los clientes);

• ayuda doméstica (contratadas en casas más adineradas, sobro todo para ayudar en la limpieza);

• venta de productos diversos los domingos o días domingos (principalmente en los parques o cerca de los estadios de fútbol),

• otros trabajos diversos (por ej., llevar y traer de su casa a la escuela a un niño menor de otra familia; hacer las compras a una vecina, etc.).

No podemos decir exactamente cuántos de los niños interrogados trabajaban, o habían trabajado. Además de los trabajos arriba enlistados — todos ellos "confesables"— había sin duda otros trabajos de los que no se quería hablar, o incluso una reticencia a definirse como "niño trabajador", ya que la legislación vigente prohibía, por supuesto, el trabajo de los menores de edad3. Lo cierto es que la mayoría tenía trabajo asignado dentro de la casa: eran los encargados de ir a buscar agua al grifo común, de ocuparse de los más pequeños, de darles de comer a sus hermanos menores, etc. Hubo un niño que nos enseñó cómo ganaba dinero jugando con dinero (un juego que el llamaba "del chanta"), en el cual resultaba tan hábil que incluso su familia le daba dinero para que lo "multiplicara" de esa manera. Hubo también quienes ni siquiera admitían trabajar en sus casas. Una villa miseria de las dimensiones de La Cava es un mundo donde se reproducen las diferencias sociales.

Los niños cuyos conocimientos sobre el dinero vamos a presentar aquí tienen seguramente experiencias muy diversas con el. Y fueron teniendo experiencias diversas

[3] Esto no impedía asistir al espectáculo insólito de ver a un niño de apenas 7 u 8 años, recorriendo los trenes suburbanos al grito de: "*compre la nueva ley de trabajo, compre la nueva ley*", ley que. por supuesto, prohibía el trabajo que el mismo niño estaba haciendo.

a medida que progresaba nuestro trabajo de investigación. Porque ese año, en Argentina, se registró lo que para entonces era la mayor tasa de inflación: 335% anual. Aunque esa cifra resulte hoy ridícula, pues la Argentina, al igual que otros países, ha debido acostumbrarse a tasas aún más elevadas, el impacto de ese hecho, en ese momento, fue enorme: "La inflación alcanzó en 1975 su más alto nivel histórico"; "150 días con una inflación del 1 por ciento cada 24 horas"; esos eran los titulares de las noticias periodísticas.

El impacto de este aumento inflacionario desmesurado fue tan grande en la población como en nuestra investigación. En efecto, no estábamos en condiciones de recoger los datos en un corto período de tiempo, sino que íbamos a esta escuela sólo una o dos veces por semana. Las monedas que íbamos presentando a los niños empezaron a devaluarse. Nuevas piezas de moneda entraron en circulación. ¿Qué hacer entonces? O bien seguíamos presentando las mismas situaciones a través del tiempo, ignorando la inflación, o adaptábamos nuestro diseño experimental a la inflación. Fuera de toda ortodoxia experimental, pero dentro de la situación social que vivíamos, fuimos ajustando las situaciones experimentales a la espiral inflacionaria. Con lo cual descubrimos (y vale la pena adelantarse a los resultados) que el cálculo con dinero que realizaban estos niños seguía la espiral inflacionaria.

El diseño experimental

Las situaciones-que presentamos a cada niño —en una entrevista que duraba entre 40 y 60 minutos, conducida con la metodología crítica propia a los estudios piagetianos— eran las siguientes:

a) Denominación de las diferentes piezas de monedas en circulación (al inicio, solamente monedas; agregamos algunos billetes hacia el final de la recolección de datos).

b) Ordenamiento de las monedas por su valor: de "la que vale más" a "la que vale menos".

c) Posibilidad de realizar un cálculo aditivo con piezas del mismo valor y límite superior de dicho cálculo. A partir de este límite superior (variable para cada niño), sustracción.

d) Posibilidad de realizar un cálculo aditivo con piezas de diferente valor y límite superior a dicho cálculo. A partir de este límite superior (también variable para cada niño), cálculo de sustracción.

e) Para una pieza de moneda dada, formar el mismo valor con otras piezas, o bien, para un grupo de monedas formar otro grupo con el mismo valor.

f) Identificar la moneda que vale "el doble" o "la mitad" de una moneda dada (en casos posibles y en casos imposibles).

g) Realización de sumas y restas con lápiz y papel, ajustando las cantidades en juego a las posibilidades de cada niño. En todos los casos había cuentas que podían hacerse también con las monedas y cuentas que no podían compararse con las monedas (ya veremos por qué razón).

h) Aplicación de la situación clásica de conservación de cantidades discontinuas: para todos los niños, con caramelos pequeños de forma cuadrada (tipo Sugus); para aquellos niños que eran capaces de dar el valor aditivo de cinco monedas del mismo valor se aplicó la misma situación también con esas monedas. En este último caso se trataba de indagar si, a través de las transformaciones figúrales (alargamiento o acortamiento de la fila inicial) sigue habiendo "igual de monedas" y si sigue habiendo "igual de dinero".

Todos los niños comenzaron por la situación a, pero el orden de las pruebas subsiguientes dependía de lo que cada niño evidenciara saber al respecto, aunque en todos los casos se inició la entrevista con la indagación sobre el dinero y solamente después se pasó a las cuentas con lápiz y papel. Las situaciones de conservación se aplicaron a veces entre una y otra parte, y a veces al final.

Presentaremos detalladamente cada una de estas situaciones con las observaciones pertinentes a los detalles del interrogatorio y los resultados obtenidos.

Las monedas, su denominación y su valor

A fines de 1975 circulaban 9 piezas de monedas diferentes (ver imagen al final del trabajo); cuya seriación por valor no podía obtenerse por tamaño (piezas nuevas de mayor valor eran de tamaño más pequeño que piezas viejas de menor valor). Tampoco el color de las piezas podía servir de indicador (había piezas doradas y piezas plateadas, entremezcladas en la serie por valor). Ni siquiera era posible obtener una seriación leyendo los números y las letras inscriptos en cada moneda. En efecto, había tenido lugar una reconversión monetaria que había convertido los antiguos "pesos" en "centavos", de tal manera que una moneda con el texto "5 pesos" (formato antiguo, grande) era equivalente a otra moneda con el texto "5 centavos" (formato nuevo, pequeño). Había, pues, dos presentaciones diferentes para algunas monedas: la de 5, como acabamos de ver, se presentaba en formato grande, plateada, con la denominación "pesos", y en formato mucho más pequeño, también plateada (pero de otra aleación) y con la denominación "centavos". Algo similar ocurría con la moneda de 10: en formato grande, plateado, traía la denominación "pesos", y en formato pequeño — tan pequeño como la pequeña de 5— traía la denominación "centavos".

Como si todo esto no fuera ya bastante complicado, debemos agregar una complicación adicional: el gobierno había decidido reconvertir el dinero (sobre la base 1 = 100) pero la población seguía hablando en términos de "pesos viejos" y nadie hacía aún sus propias cuentas en términos de "pesos nuevos". Por eso, la moneda de más valor de la serie — pero no la de mayor tamaño— era considerada como la de cien pesos, a pesar de que llevara la inscripción "1 peso". (A ella nos referiremos, en lo sucesivo, como la de "100 pesos").

En resumen, sin información de los usuarios sobre este caos monetario, cualquier visitante se sentía perdido en la mayor de las incertidumbres.

Esta situación de aparente caos era, sin embargo, ideal a los fines de nuestra investigación. En efecto, en países con estabilidad monetaria el valor de las monedas suele ser proporcional a su tamaño y/o a su peso o grosor[4]. Si un niño de esos países realiza una seriación correcta no podemos saber si está seriando propiedades físicas de los objetos o valores monetarios. En cambio, en la situación propia a la Argentina de 1975, la situación era límpida: si un niño realizaba una seriación correcta según el valor de las piezas de moneda, estábamos seguros de que no lo hacía ni por tamaño, ni por color, ni por ningún otro indicador material del objeto.

Esta presentación de las monedas era necesaria tanto para comprender los datos relativos a la denominación —que veremos enseguida— como los relativos a la seriación de estas piezas.

El experimentador procedía de la manera siguiente: ponía sobre la mesa, en montón, un ejemplar de cada una de las monedas en circulación y pedía al niño si las conocía, usando siempre la misma pregunta: ¿Cuál es ésta? ¿La conoces?

Las respuestas de denominación más primitivas son aquéllas que, en lugar de dar el valor de la moneda, dan el nombre de la imagen que se encuentra en el reverso. Dos de las monedas tenían en e! reverso una imagen claramente identificable: un barco en la de 5 pesos, grande (en adelante *5)* y un caballo en la de 10 pesos, grande (en adelante *10).* En total ocho niños usaron la denominación "barquito" o "caballito" para estas dos monedas. El otro caso primitivo (1 solo niño) nombraba la cantidad de cifras inscripta en cada moneda. Así, la de 5 era "de una"; la de 50 y la de 10 eran "de dos", etc. En todos los otros casos los niños denominaron a las monedas por su valor correcto, o por un valor supuesto, utilizando siempre la denominación "pesos" (coincidente con el uso social en ese momento) y nunca "centavos", a pesar de que la palabra "centavos" estuviera efectivamente inscripta en el anverso de la moneda. El criterio para acreditar denominación correcta era estricto: al menos dos veces, en el transcurso de la entrevista, debía aparecer la denominación correcta. Por ej;, *Patricia* (7 años) denomina la moneda de 50 pesos una vez como "de 50", pero luego como "de 100"; por lo tanto, no se acredita conocimiento de la denominación correcta.

Cuadro 1A
Distribución de la población en grupos de denominación (% sobre totales por edad)

	***Grupo* 0**	***Grupo* 1-2**	***Grupo* 3-5**	***Grupo* T-1**	**T**
5 años	—	100 %	___	_	_
6 años	—	33 %	66 %	—	_
7 años	22 %	22%	17 %	11 %	28 %
8 años	—	23 %	31 %	23 %	23 %
9 años	—	—	_	67 %	33 %
10 años	—	25 %	—	—	75%
11 años	—	—	—	—	100 %

[4] Con alguna excepción, como el "dime" con respecto al "5 cents" en USA, o la pieza de 50 centavos con respecto a la de 20 centavos en Suiza. El uso de metal dorado o plateado suele distinguir, en estos países, a un grupo de monedas (por ejemplo centavos) de otros.

Cuadro 1B
Distribución de la población en grupos de denominación (% sobre el total de niñas y sobre el total de niños)

	Niñas	Niños
Denominación 0	13 %	4 %
Denominación 1-2	30 %	20 %
Denominación 3-5	26%	20%
Denominación T-1	13 %	16 %
Denominación T	17 %	40 %

La distribución de los niños se presenta en los cuadros 1Ay 1B, según estos 5 grupos: los que no llegan a nombrar correctamente ninguna moneda (Grupo 0); los que nombran correctamente 1 ó 2 monedas diferentes (Grupo 1-2); los que nombran correctamente entre 3 y 5 monedas (Grupo 3-5); los que nombran correctamente todas excepto una (Grupo T-1); los que nombran correctamente todas (Grupo T).

Se observa una relación directa entre edad y conocimiento de la denominación convencional, tal como era fácil anticipar. Sin embargo, oí dato más interesante concierne a los niños de 7 años, que se distribuyen en todos los grupos. Es cierto que el grupo de 7 años es el más numeroso de la muestra pero, por otra parte, este grupo de edad parecería marcar la transición entre el escaso conocimiento propio a los niños de 5 y 6 años, y el dominio de las denominaciones convencionales propio a los niños de 9 a 11 años quienes —con una sola excepción- se distribuyen exclusivamente en los dos grupos superiores.

La distribución por sexo muestra que, aunque las niñas se distribuyan en todos los grupos —al igual que los niños— estos últimos se concentran en los grupos de mayor conocimiento. La regla general parecería ser la siguiente: los varones llegan a un nivel dado de conocimiento de las monedas antes que las niñas. Así, en el grupo 3-5 (entre 3 y 5 monedas correctamente identificadas), se ubican 4 varones de 6 años y 1 de 8 años; en el mismo grupo no hay ninguna niña de 6 años pero sí aparecen 3 niñas de 7 años y otras 3 niñas de 8 años.

Dadas las condiciones particulares de nuestro trabajo —que ya explicamos— no insistiremos en los análisis cuantitativos. Los análisis cualitativos serán el centro de nuestra presentación.

¿Qué podemos señalar, en cuanto a la denominación de las monedas, desde el punto de vista cualitativo? En primer lugar, que la moneda menos reconocida por los niños fue la de 25 pesos, la de tamaño mayor de toda la serie, sin que podamos ahora dar razón de este hecho. En segundo lugar, es muy importante observar que la igualdad de denominación no involucra necesariamente igualdad de valor, tanto como la diferencia de denominación no involucra necesariamente diferencia de valor. Veamos dos ejemplos.

Hugo (6 años) denomina correctamente las dos monedas de 5 pesos (la grande y la pequeña): las dos son "de cinco pesos". Sin embargo, hablando en términos de valor de compra, piensa que con la grande se puede comprar más que con la chica. Miguel Ángel (6 años) denomina a la moneda grande de 10 pesos como "caballo" y a la otra como "casita", pero sostiene que ambas valen lo mismo cuando se trata de comprar algo.

En tercer lugar —y éste es el punto más interesante— debemos observar que la ausencia de denominación convencional no implica imposibilidad de ordenamiento. El mejor ejemplo es Miguel Ángel:

Miguel Ángel (6 años, especialista en ganar dinero jugando con monedas al "chanta") denomina, como acabamos de ver, a la de 10 grande como "caballo" y a la otra de 10 como "casita". La de 20 pesos es "de dos"; la de 50 es la que "de todas vale mucho"; la de 25 es "para el punto" (una parte del juego del "chanta"); la de 5 es "de cinco pesos", la de 1 es "de uno, pero no sirve" y la de 100 es "de cien, es mucho". A pesar de esas denominaciones consigue un ordenamiento casi correcto, con un solo error.

Pasemos, pues, al análisis de los ordenamientos por valor.

Ordenamiento de las monedas por su valor

Una vez denominadas las monedas el experimentador pregunta: ¿cuál es la que vale más de todas?; ¿cuál es la que sigue?; ¿cuál vale más de todas éstas? (las restantes); etc. Podemos agrupar las respuestas de los niños en cinco grupos:

a) Los que fracasan o logran apenas establecer un par. Por ejemplo:

Mina G. (7a, repetidora) sólo sabe que la de 50 vale más que la de 1 (que ella llama "de 10").

b) Los que utilizan criterios aleatorios para obtener una seriación. Por ejemplo:

María Rosa (8a, repetidora) pone primero las plateadas, luego las doradas y finalmente las pequeñas.

Hugo (6a) pone primero las doradas y luego las plateadas.

c) Los que muestran un principio de ordenamiento —por pares o tríos— sin poder organizar la serie total. Por ejemplo:

Patricia (7a) pone, en orden decreciente: 50-70-20-1; se detiene, sin saber dónde ubicar las otras. Sostiene que la de 5 vale más que la de 25; también piensa que la de 25 vale más que la de 1, pero no logra integrar una serie.

d) Niños que realizan un ordenamiento casi correcto, con una o dos fallas. Una de las fallas más frecuentes consiste en el ordenamiento de las dos piezas de 10 y las dos de 5, a las cuales rara vez le atribuían el mismo valor. El otro error frecuente concierne a la ubicación de la pieza de 25 (como ya vimos, la menos conocida de todas). Por ejemplo:

María Marcela (7a) ubica en este orden: 50, 25, 20, 70, 5, 10, 5, 1. No se le presentó la de 100, que aún no estaba en circulación. *María Marcela* había nombrado a todas correctamente, pero sostiene que, aunque las dos "valen 5", la grande de 5 vale más que la pequeña de 5, y lo mismo con las dos de 10. Aunque pone al final de la serie la moneda de 1 peso, aclara que "no vale nada".

e) Finalmente, el ordenamiento es considerado correcto cuando todas las piezas están bien ubicadas, y las dos de 5, tanto como las de 10, son consideradas como ocupando el mismo lugar de la serie, en posiciones permutables (aunque siempre se prefiera poner antes la grande que la pequeña).

Como se puede observar en el Cuadro 2, hay una relación bastante estrecha entre la cantidad de denominaciones correctas y el ordenamiento obtenido.

Cuadro 2
Relación entre grupos de denominación y grupo* di ordenamiento de monedas por valor
(En frecuencias absolutas, N = 45; hay 5 niños para los cuales no hay datos suficientes)

Denominación	Fracaso	Criterios aleatorios	Principio de ordenamiento	Orden correcto	Orden correcto
0	3	-	1	-	-
1-2	1	4	5	1	-
3-5	1	1	3	5	1
T-1	—	—	3	1	3
T	—	—	1	3	8

Un aspecto muy importante de las respuestas obtenidas es el siguiente: varios niños, ya al inicio del trabajo, se negaron a ubicar la moneda de 1 peso en la serie, diciendo que "no vale nada". A medida que proseguía la investigación, la misma suerte comenzó a correr la moneda de 5 pesos. Por ejemplo, Justo (7 años) hace un ordenamiento correcto de 50 hasta 10; al llegar allí se niega a continuar porque "la de 5 casi no vale y la de 1 no vale nada".

Es muy importante constatar que se puede nombrar bien a una moneda, diciendo que es "la de 5 pesos", pero se trata de "pesos que no valen nada" y, por lo tanto, no pueden entrar —ni siquiera en última posición— en un ordenamiento por valor. Esto correspondía exactamente a la realidad: "la de uno no me alcanza para nada" nos decía José, de apenas 5 años. Tan desvalorizada estaba que se daba a los niños para que jugaran con ellas.

El cálculo con dinero: adición con intervalos regulares

Con esta parte del interrogatorio comenzaron nuestras grandes sorpresas. Al inicio de la investigación comenzábamos por la escala de 10 (10 + 10 = ...; + 10 = ...; etc.). Si el niño no atinaba a dar una respuesta, bajábamos al cálculo con las de 5 pesos. Con las de 1 peso no se podía trabajar, porque no eran realmente dinero, como acabamos de ver. Pero rara vez subíamos en el valor de las piezas, cuando el cálculo con las de 10 no procedía. Hasta que un día, cuando la inflación comenzó a arreciar, se nos ocurrió probar con las de 50 y las de 100 en casos de niños que no podían calcular con las de 10 pesos. Y entonces descubrimos la existencia de niños como los siguientes:

Norma (8 años): da los valores correctos de 100 en 100 hasta 400, que es su límite, ya que 400 + 100 = 5 (o sea, pasa del cálculo con dinero al cálculo de monedas en tanto objetos individualizables). Pero 10 + 10 = 2, y 5 + 5 = 2, y cuando le preguntamos "dos monedas, pero ¿cuántos pesos?" Norma no puede responder, aunque intuye que el grupo 10 + 10 es más dinero que el grupo 5 + 5.

María del Carmen (8 años) da los valores correctos, de 50 en 50, hasta 500, pero no sabe cuánto es 5+5.

Estela (7 años) sabe calcular correctamente de 100 en 100 hasta 900 (en serie ascendente tanto como en serie descendente, es decir, sustrayendo monedas de 100 a partir de 900, sin necesidad de volver a contar el resto). Sin embargo, con las monedas de 10 y de 5 da las siguientes respuestas: 10 + 10= "dos diez pesos"; +10 = "tres diez pesos"; 5 + 5= "dos cinco pesos". Obsérvese la diferencia: 100 + 100 = 200 pesos, pero 10 + 10 no son 20 pesos sino "dos 10 pesos", o sea, dos monedas de 10 pesos.

Rita (8 años) sabe calcular correctamente de 100 en 100 hasta 500, y de 50 en 50 hasta 550, pero es incapaz de calcular con las monedas de 10 y las de 5. Sus respuestas son las siguientes: 10 + 10 = 2; 5 + 5 = 2. Cuando le preguntamos cuánto dinero hacen esas dos monedas no responde.

Estos casos nos parecen una demostración fehaciente de la existencia de *un cálculo que* se *ajusta* a *la inflación.* Con piezas devaluadas, que ya "no valen nada", no se puede hacer un cálculo en términos de dinero.

Los niños podían, así, ser clasificados de la siguiente manera:

a) Ausencia de toda indicación de cálculo, por ejemplo:

Mirta (7 años). Le preguntamos cuánto es 10 + 10 y responde "caballito y caballito" (denominación de las monedas por la imagen en el reverso). Insistimos preguntando cuánto dinero es y ella responde "dos" (cantidad de monedas presentadas). Le preguntamos cuánto es 5 + 5 y también responde "dos". Insistimos en la distinción: sí, son dos monedas, pero ¿cuántos pesos?. "Cinco pesos", es su respuesta.

b) Niños que manejan una sola escala, por ejemplo:

Benita (8 años, repetidora). Maneja la escala de 100 en 100 hasta 500. Al agregar una nueva pieza de 100 (o sea, 500 + 100) dice "mil pesos". Sabe que dos monedas de 50 son 100 pesos, pero no puede proseguir con la escala de 50: 50 + 50 = 100; + 50 = 400. Ella afirma que la de 100 pesos vale más que la de 50 pesos, pero 4 monedas de 100 son "cuatrocientos", y también 4 monedas de 50 son "cuatrocientos".

Rubén (6 años) calcula bien de 100 en 100 hasta 400, en adición y en sustracción. Este es su limite, ya que al agregar otra moneda de 100 (o sea, 400 + 100) su resultado no es calculable; una vez dice "200" y otra vez "800". *Rubén* sabe que dos monedas de 50 son 100 pesos, pero a partir de allí cada adición de 50 es tratada como si fuera de 100: 50 + 50 = 100; + 50 = 200; + 50 = 300. Cuando presentamos las monedas de 10, las respuestas de *Rubén* se deterioran: 10+10 = 20; +10 = 40; +10 = 70.

c) Niños que manejan más de una escala.

Estos son precisamente los niños que comienzan a poder calcular con piezas de valores diferentes. Veremos ejemplos en la sección siguiente.

El cálculo con dinero: cálculo con valores diferentes

Como es fácil imaginar, no presentábamos los mismos cálculos a todos los niños, sino que ajustábamos la cantidad y variedad de piezas a calcular a lo que manifestaban en las situaciones precedentes, teniendo siempre claro que uno de los objetivos era determinar, en cada caso, los limites dentro de los cuales el cálculo era posible. Recuérdese que las preguntas se hacían siempre con las monedas visibles sobre la mesa. La velocidad de presentación de las monedas (para la adición sucesiva) también se regulaba según la velocidad de la respuesta. Un ejemplo de cálculo aditivo mezclando piezas de valores diferentes es el siguiente:

10+10 = ...; +20...; +50...; +5...; etc.

El cálculo de sustracción comenzaba con alguno de los valores límites identificados en el cálculo aditivo, y procedía por sustracción de piezas de diferente valor, tapando con la mano el resto, para observar si el niño era capaz de calcular mentalmente el resultado o si debía volver a adicionar el resto. Por supuesto, dejábamos a la vista el resto cuando había dificultad para realizar mentalmente la adición.

Otra manera de saber si el niño era capaz de trabajar con valores diferentes consistía en preguntarle si podi'a formar un grupo de monedas que tuviera igual valor que una moneda dada (la de 25$, por ejemplo), o en formar otro grupo, con monedas diferentes de las presentadas, pero de igual valor (por ejemplo, se daba el grupo 50 + 20 + 5, se pedia que calculara cuánto dinero había, y que formara 75$ con otras monedas diferentes).

Finalmente, también averiguamos si los niños podían encontrar alguna moneda que valiera "el doble" o "la mitad" de una moneda dada. (Ejemplo: ¿Hay alguna moneda que valga el doble de la de 25$?, ¿Hay alguna moneda que valga la mitad de la de 20$?, etc.).

Los resultados obtenidos en esta parte del trabajo son de una gran variedad y riqueza. Señalaremos de inmediato los más importantes.

Como ya vimos, desde el inicio del trabajo la pieza de 1$ era considerada como carente de valor monetario. Poco tiempo después las monedas de 5 $ tampoco tenían valor. Una primera pregunta es, pues, la siguiente: ¿qué ocurre cuando se introduce en una adición una de esas monedas? Veamos algunos ejemplos:

Roberto (*7* años) piensa que las de 5 y 1 peso "no valen":

10+ 1 = "10 pesos"

10+ 5 = "¿25? ¿20? Un poco más abajo de 20."

Severino (7 años) hace los siguientes cálculos:

40 + 5 = 45; +5 = 50; +50 = 100; +20=120; +5 = 125; + 1 = 125.

Aurora (8 años) da estas respuestas:

20 + 5 = 25

20+1=20

Rubén (10 años, que cursa por 3ª vez 1er grado) 20 + 1 = "25, pero menos"

20 + 5 = "25 verdadero"

Estos ejemplos son de un interés extraordinario. *Roberto, Severino* y *Aurora* indican claramente que la adición de una moneda que "no vale nada" no puede alterar el resultado precedente: 10 pesos más 1 peso siguen siendo "diez pesos"; 125 más 1 peso siguen siendo "125 pesos", y 20 pesos más 1 peso siguen siendo "veinte pesos". *Rubén* admite que la moneda de 1 peso introduce un cambio, pero ese cambio sólo es interpretable en términos de la escala más próxima (la de 5, en este caso), por eso él hace la notable distinción entre un "25 verdadero" y un "25, pero menos". *Roberto,* que no maneja la escala del 5, aproxima el resultado de 10 + 5 a la escala más próxima para él (la de 10 en 10) y señala que no llega a ser 20,'sino "un poco más abajo de 20".

La importancia de este dato es innegable: en el cálculo con dinero sobre la base de escalas de intervalos regulares no hay manera de introducir valores intermedios, sino en términos de aproximación a los valores de la escala. Estos niños saben que hay valores entre 10 y 20 *(Roberto)* o entre 20 y 25 *(Rubén),* pero esos valores intermedios no son calculables como tales; sólo se puede decir que es "un poco más abajo de 20" o que es "25, pero menos".

El otro dato obtenido, de gran importancia, es el siguiente: en el cálculo con dinero que son capaces de hacer los niños que calculan con monedas de diferente valor *los errores se sitúan siempre dentro de límites próximos a la respuesta correcta.* Es como si este cálculo estuviera monitoreado por una evaluación del orden de magnitud de las cantidades que intervienen en el cálculo, de tal manera que los errores se sitúan siempre dentro de límites controlables. *Exactamente lo* contrario ocurre con el cálculo con lápiz y papel.

Para apreciar lo que estamos diciendo necesitamos contrastar los errores que aparecen en el cálculo con dinero con los errores que aparecen en las cuentas de tipo escolar. Los ocho ejemplos que siguen pertenecen rodos al grupo de niños repetidores, es decir, aquéllos que ya han tenido una experiencia reiterada con el cálculo escolar. Las cuentas con lápiz y papel fueron siempre presentadas en orden vertical, tal como es la costumbre en la iniciación al cálculo, y mantendremos esta disposición para facilitar las comparaciones. Hay que tener en cuenta que todos estos niños realizaron también cálculos correctos con dinero, pero aquí sólo haremos referencia a sus errores, para compararlos con los otros errores.

Juan Carlos (9 años):

Con dinero: 10 + 10 = 20; +20 = 30; +5 = 40, por ahí.

Con lápiz y papel: 4 + 2 = 3 (Se da cuenta de que "no puede ser" pero no logra obtener otro resultado)

Alejandra (8 años)

Con dinero: 10 + 10 = 20; +20 = 40; +50 = 50; +50 = 90;

+ 5 = 95.

160-10= 150; -10 = 230, no, 130; -20=110;

-10 = 100

Con lápiz y papel: 10 + 10 = 11

10 + 5 = 6

David (10 años)

Con dinero: hace adiciones rápidas, con muy pocas fallas, hasta 240. Resuelve, por ejemplo, 190 + 50 = 240

Algunos de sus errores son: 40 + 50 = 80

95 + 25 = ¿110?... 105.

Con lápiz y papel: muy inseguro, comienza a veces a calcular por la izquierda y a veces por la derecha.

10 + 15 = 26 (Inseguro, pregunta: "¿Cuánto es cinco más cero? ¿Es 6? ¿Es 3?")

Rita (8 años)

Con dinero: De 100 en 100 hasta 500 sin fallas; de 50 en 50 llega hasta 550. No sabe cuánto es 50 + 10, pero sabe que es más que 50 y menos que 100.

Con lápiz y papel:

50 + 50 = 202

14 + 23 = 20

Roberto (7 años)

Con dinero: De 10 en 10 hasta 50. No sabe cuánto es exactamente 10 + 5, pero sabe que es "un poco más abajo de 20".

Con lápiz y papel:

12 + 5 = 5

10 + 10 = 10

Intenta resolverlo contando con los dedos, y se pierde. Recita: "...28, 29, 20, 21...", mientras mira al experimentador esperando que lo detengan. Se le sugiere hacerlo con monedas y lo hace bien, de inmediato, pero al regresar a la cuenta escrita, regresa también a los dedos y no logra resolverla.

Aurora (8 años) Con dinero: En el cálculo con monedas de diferente valor tiene muy pocos errores, como éstos: 50 + 25 = 65; 55+10 = 50 y 15. Este último "error" muestra bien el tipo de descomposiciones que es capaz de hacer. También puede formar grupos de monedas de valor equivalente a una moneda dada (25 = 10 + 10 + 5; 50 = 10 + 10 + 10 + 20 pero también 50 = 20 + 5+10+10).

Con lápiz y papel: 25 + 25 = 410

25 + 15 = 310 (lo lee como 30 y 10)

Ricardo (9 años) Con monedas: Todos sus cálculos son correctos, efectuando auto-correcciones. Es uno de los pocos niños que aceptan la moneda de 1$ en los cálculos. Por ej.: 25 + 5 + 5 =35; +1= 41, no, 36; + 20 = 56.

Con lápiz y papel:

71 + 9 = 17

25 + 55 = 35 (Con monedas = 80; esto le crea un conflicto que no logra resolver)

Rubén (10 años) Con monedas: Sus cálculos son correctos. Incluye la moneda de 1$ en el cálculo y es capaz de auto-corregirse. Por ej.: 15 + 1 = 26, no, 16.

Con lápiz y papel:

25 + 55 = 710

(Se le sugiere que haga el mismo cálculo con monedas y lo hace bien; concilia ambos cálculos leyendo el resultado de su cuenta así: "7 y 10, 80").

38 + 84 = 1112 (lo lee como “23, todo eso” porque hace la adición mental de las cifras del resultado, 11 + 12)

12 + 89 = 911 (Interpreta el resultado como "20", por el mismo procedimiento anterior, adición mental de 9 + 11)

A cualquier nivel de eficiencia en el cálculo con dinero en el que nos coloquemos se repite el mismo fenómeno; los errores no son cualesquiera, sino que se ubican dentro de límites de plausibilidad. En el cálculo con lápiz y papel, por el contrario, no hay ningún control del resultado. El cálculo con dinero es, pues, correcto o *aproximadamente correcto.* El cálculo con lápiz y papel es no solamente incorrecto sino disparatado, porque está fuera de todo control racional; **es** una especie de mecánica ciega, que puede conducir a lo impredictible.

A través de estos ejemplos puede verse también que hay reacciones muy disímiles cuando se confrontan los resultados del cálculo con lápiz y papel y del cálculo con dinero. *Roberto* mantiene disociados ambos procedimientos: sabe que tres monedas de 10$ equivalen a 30$, pero frente a una cuenta con tres veces 10 se siente obligado a proceder unidad por unidad, y por lo tanto no puede transferir lo que sabe sobre el dinero. *Ricardo* se conflictúa cuando obtiene, con monedas, un resultado de "80" y con el lápiz uno de "35"; aunque no logra resolver el conflicto, el hecho de que el conflicto surja es ya una indicación positiva: al menos percibe que debería haber alguna relación entre ambos resultados. *Rubén* reconoce que debe llegarse a los mismos resultados con monedas y con el lápiz, pero en lugar de cuestionar el resultado obtenido con el lápiz produce una solución *ad hoc,* ajustando la lectura del resultado para que coincida con el cálculo con dinero.

Estas son, en verdad, las tres reacciones principales observadas en esta situación de confrontación. Veamos otros ejemplos:

Crescencia (10 años):

50 + 50 = 10

Con monedas: 50 + 50 = 100. Al confrontar ambos resultados surge el conflicto. Ella piensa que "tiene que dar igual" pero no logra encontrar una solución.

25 + 55 = 710

Con monedas: 25 + 50 + 5 = 80. Al confrontar, encuentra una solución similar a la de *Rubén:* lee el resultado de la cuenta de esta manera: "70 más 10, 80".

Severino (7 años):

10 + 15 = 16. Llega a este resultado haciendo 10 + 1+ 5.

Con monedas: 10 + 10 + 5 = 25. Perburbado, trata de modificar algo en el cálculo con monedas para que le dé 16, pero, por supuesto, no lo logra.

10 + 10 = 20. Esta cuenta, que es la siguiente que se le propone, la resuelve de inmediato, pensando en las monedas. Se regresa entonces a la cuenta anterior; *Severino* se conflictúa, pero no logra resolver la situación.

Ramón (11 años):

15 + 25 = 310   Interpreta este resultado así: "el 10, el 3, 13".

Con monedas: 10 + 5 + 20 + 5 = 40, de Inmediato. Se da -   cuenta de que algo anda mal, y confia en el cálculo con monedas.

26 – 12 = 14. Por esta razón, en la cuenta de sustracción que se le propone busca espontáneamente monedas para hacerla. Forma 26 con 20 + 5 + 1; luego comienza a formar 12 con 10 + 1. Allí se detiene y da el resultado de la sustracción, sin poder explicar cómo lo hizo. ¡Realizó mentalmente la sustracción en el proceso de ir componiendo las cantidades intervinientes!

La conclusión inmediata de este conjunto de ejemplos es que ambos cálculos —el de la vida extra-escolar, con monedas, y el propiamente escolar— se han desarrollado como dos sistemas independientes, sin relación entre sí. Cuando nosotros aproximábamos ambos cálculos la primera reacción era de sorpresa. La escuela, evidentemente, no había procedido jamás a tales aproximaciones. Es natural, en ese contexto, que los niños que manifestaron conflicto y, más aún, aquéllos que afirmaron que "tiene que dar igual" no logren sin embargo una solución, porque *los procedimientos* utilizados no son comparables.

Es importante señalar que en algunos casos resulta patente el tipo de descomposiciones y recomposiciones que se efectúan al calcular con piezas de valores diferentes. *Justo* (7 años) es un caso ejemplar en ese sentido, porque verbaliza los pasos intermedios. Veamos *cómo* procede en esta serie de adiciones con monedas:

50 + 25 = 60, 75

+ 10 = 85

+ 20 = 95 y 100, 105

+ 10 + 10 = 110, 125

+ 10 + 10 = 145

+ 5 = 155, 150

+ 50 = 200

Justo no agrega directamente 25 a 50, sino que descompone 25 en 10 + 15 (50 + 10 = 60; + 15 = 75); una moneda de 10 se agrega directamente, sin descomposición, pero al agregar 20 al resultado anterior – 85 - se procede a una descomposición que está determinada por el acceso a la primera centena (85 + 10 = 95; + 5 = 100; + 5 = 105). Las dos monedas siguientes de 10$ son tratadas como 5+ 15 (105 + 5 = 110; + 15 = 125). Sobre este resultado se adicionan las dos siguientes monedas de 10$ de inmediato; en cambio, la adición de una moneda de 5$ al resultado anterior —145- es tratada como + 10

- 5 (145 + 10 = 155; - 5 = 150)

Esta serie de descomposiciones y recomposiciones resultan aún más interesantes cuando observamos que *Justo,* de apenas 7 anos, sólo sabe escribir algunos números, hasta el 12, ¡y dice que todavía no sabe hacer cuentas!

Hemos hablado fundamentalmente del cálculo aditivo, pero todo lo dicho anteriormente se aplica también a la sustracción, con la salvedad de que el cálculo por sustracción resultó en casi todos los casos, menos logrado que el cálculo aditivo, pero la diferencia entre el cálculo con dinero y el cálculo con lápiz y papel se mantiene en los mismos términos o incluso se acentúa.

Siguiendo con el ejemplo de *Justo,* que acabamos de citar, constatamos que él es uno de los que son capaces de hacer sustracciones mentales (sin necesidad de adicionar el residuo) con gran exactitud:

850 - 50 = 800 ;íi

- 50 = 750

-100 = 650

Esto no excluye, por supuesto, ciertos errores. Por ejemplo, al sustraer 10 de 200 pasa sin darse cuenta a la primera centena (200-10 = 90) y, desde allí, es coherente (90-20 = 70; -5 = 65).

Justo no es el único niño de 7 años en esta situación. Hay al menos otros dos que merecen ser comentados con cierto detalle.

Severino (7 años) domina las escalas de 10 en 10, de 50 en 50 y de 100 en 100. La moneda de 1$ no se adiciona (125 + 1 = 125). Puede hacer buenas sustracciones mentales cuando la escala del 100 es la involucrada. Así, sabe que si se compra algo que cuesta 400 $ y se paga con 1000 $ hay que recibir 600$ de vuelto; también sabe que si la compra es de 200 $ y se paga con 500 $ deben recibirse 300 $ de vuelto. Algunos de sus errores, tanto en adición como en sustracción, son ilustrativos del problema ya señalado de ubicar valores intermedios entre los intervalos de las escalas:

50 + 20 = 90

+ 10 = ¿100? (Duda, y rehace el cálculo correcto).

En otro momento de la entrevista: 50 + 20 + 5 = ¿90?

Sin duda, *Severino* sabe que adicionando 20 ó 25 a 50 lo que obtiene es "algo más abajo de 100", y por eso propone 90 (el límite próximo con la escala de 10 en 10). Cuando nos apartamos de las escalas que el domina comienzan las dificultades. Por ejemplo:

120 - 10 = 110

- 5 = 105

- 10 = 104

- 10 = 100

- 20 = 100...50...60.

Los procedimientos de cálculos aproximados (y de aproximación a las escalas conocidas) nos parecen evidentes en este caso. *Severino* hace sustracciones mentales, aunque, escolarmente hablando, aún no sabe restar. *Severino* hace múltiples adiciones correctas y construye algunos grupos de monedas de valores equivalentes a una moneda dada y no sabe resolver una adición como ésta:

36 + 2 = 11 (Traducida como: 6 + 3 + 2)

María Marcela es la otra niña de 7 años que merece ser presentada. Ella es capaz de hacer cálculos aditivos con monedas de valores diferentes hasta 235, cuanto menos. Sabe que 1000-100 = 900, y que 1000-400 = 600 (en términos de vuelto de una compra). Es capaz de constituir varios grupos equivalentes a la moneda de 25$ y de formar de diversas maneras 75$. Sus errores son tan instructivos como los de los otros niños. Por ejemplo:

40 + 50 = 80 (algo como decir: "no llega a 100")

135 + 50 = 235 (por pasaje a la escala privilegiada de 100)

235-50= 135 (por la misma razón).

Pero *María Marcela* sabe todavía más: sabe encontrar las monedas que valen "el doble" de las de 10, 25 y 5$. Sabe, además, encontrar las monedas que valen "ía mitad" de las de 50, 10 y 20. *María Marcela* sabe que una moneda de 1$ "no vale nada" (por eso, 55+ 1 =55); pero, sin embargo, sabe que 5 monedas de 1$ son equivalentes a 1 moneda de 5$ [5] *María Marcela* sabe mucho, muchísimo para su edad. Sin embargo, escolarmente hablando, es una ignorante: sólo escribe algunos números hasta el 10, y no sabe ni siquiera resolver la más simple de las adiciones escritas:

2 + 3 = ¿?

Quisimos reportar en detalle estos casos por el valor documental que revisten[6]. ¿*Justo, Severino,* y *María Marcela* no serán acaso "candidatos a la reprobación"? ¿No son quizá niños como éstos los que la escuela reprueba por no saber sumar ni restar? ¿Hasta cuándo seguiremos confundiendo el cálculo con la representación convencional de dicho cálculo? ¿Hasta cuándo seguiremos confundiendo lo que es preciso distinguir?

El grupo de repitentes

Hasta este momento hemos analizado el grupo de niños en su conjunto. Resulta sin embargo conveniente presentar en particular al grupo de repitentes, para apreciar mejor los desfases que se presentan entre el cálculo escolar y el cálculo con dinero.

---

[5] Algo muy similar a lo que ocurre en la bien conocida situación de evaluación de la conservación del peso de la sustancia: una miguita no pesa nada, pero muchas miguitas juntas si pesan.

[6] Casos muy similares hemos podido documentar en adultos analfabetos (E Ferreiro v colabs. *Los adultos no-alfabetizados y sus conceptuaiizaciones del sistema de escritura,* México. Cuadernos de Investigación Educativa N- 10.

Cuadro 3
Distribución del grupo de repitentes en los grupos de denominación de monedas

Grupos de Denominación	*Grupo Repitentes*
0	-
1-2	5 (17 %)
3-5	6 (21 %)
T – 1	6 (21 %)
T	12 (41 %)

En el cuadro 3 se presenta la distribución de estos niños en los grupos de denominación del dinero. Como se puede apreciar, la mayoría (62 %) se ubica en los dos grupos superiores (conocimiento de todas las monedas o de todas menos una) y ningún niño carece de toda denominación adecuada.

Cuadro 4
Distribución del grupo de repitentes en los niveles de cálculo con dinero y de cálculo escolar.

	Dinero				
Escolar	*Ausencia*	*1 Escala*	2 *o más escalas y comienzo coordinación*	*Cálculo correcto o aproximado el valores*	%
0	3 *	2	2	–	24%
1	1, 3 *	–	–	–	14%
2	1 *	2 *	2	1	21%
3	–	1*	2	1	14%
4	–	–	–	5	17%
S/datos	1 *	1 *	–	1	10%
%	31%	21%	21%	27%	100%

En el cuadro 4 se presenta la distribución de estos niños con respecto al cálculo con dinero. Los números señalados con * indican los casos dudosos: niños a quienes no les pedimos escalas del 50 o del 100 cuando fracasaban en la del 10 (en el grupo de "ausencia de cálculo") o bien niños que quizá manejen más de una escala (en el grupo siguiente). En este cuadro esta distribución está cruzada con la siguiente agrupación de los resultados en el cálculo con lápiz y papel:

Grupo O = Imposibilidad de realizar cualquier cálculo con lápiz y papel.

Grupo l: Adición de unidades únicamente, con el auxilio de dedos, rayitas u objetos. Imposibilidad de efectuar sustracciones.

Grupo 2: La adición de decenas es convertida en una adición de unidades (Así, 13 + 12 = 1 + 3 + 1 + 2), o bien se toma como tal la primera decena, y se le adicionan unidades por ejemplo: 10 + 12 = 10 + 1 + 2).

Grupo 3: Cálculo aproximado, por decenas, con el auxilio de dedos o palitos (en adición y sustracción).

Grupo 4: La adición de decenas es convertida en una adición de unidades por columnas independientes, con lectura variable del resultado, que a menudo da lugar a una nueva adición mental, la cual es correcta. Sustracción por procedimientos variables.

Obsérvese que, en este cuadro, estamos contrastando niveles variables de cálculo con dinero —uno de los cuales es correcto o aproximado— con niveles de desempeño en el cálculo escolar, *ninguno* de los cuales es correcto. En otros términos: hay 8 niños que realizan perfectamente cálculos complicados con dinero y que son incapaces de efectuar operaciones equivalentes o aun más simples (porque sólo utilizamos decenas) con lápiz y papel. Hay otros 6 que manejan dos o más escalas a intervalos fijos, con el dinero (y manifiestan un comienzo de posibilidad de cálculo con piezas de valores diferentes) y que también son incapaces de hacer las adiciones más elementales con lápiz y papel. O sea: la mitad de este grupo (48%) sabe calcular con decenas y centenas cuando se trata de dinero, pero esas mismas decenas y centenas se desvanecen al llegar a la representación escrita.

El problema no es simple: no solamente no saben calcular con lápiz y papel; en muchos casos han aprendido una manera inadecuada de resolver estos problemas, lo cual los lleva a cometer errores sistemáticos, que no tienen nada que ver con los errores constructivos de la psicogénesis. Veamos algunos ejemplos:

<u>Alcides</u> (*7* años) y *Víctor* (8 años), del grupo 2, resuelven siempre las adiciones por un procedimiento de adición de unidades por renglón:

36 + 2 = 11 (3 + 6 + 2)

12 + 15 = 9 (1 + 2 + 1 + 5)

23 + 34 = 12 (2 + 3 + 3 + 4)

<u>Dora</u> (11 años) presenta una variante interesante del mismo procedimiento: si un número aparece repetido se considera como información redundante:

12 + 23 = (1 + 2 + "el 2 ya está" + 3)

Gustavo (7 años) y *Severino (7* años), también del grupo 2, resuelven las adiciones por un procedimiento mixto, que consiste en tomar la primera cifra entera, y adicionarle unidades:

10 + 15 = 16 (10 + 1 + 5)

25 + 55 = 35 (25 + 5 + 5)

14 + 23 = 20 (intención: 14 + 2 + 3)

Los cuatro ejemplos siguientes corresponden todos al grupo 4. Ellos son sistemáticos en la adición de las columnas como unidades independientes, pero son muy variables en la manera de "leer" el resultado:

<u>Aurora</u> (8 años):

42 + 38 = 810 (lee 18)

25 + 15 =310 (lee 30 y 10)

Ramón (11 años):

15 + 25 = 310 (lee 10; el 10, el 3,; 13)

Rubén (10 años):

38 + 84 = 1112 (lee "23 todo eso", porque hace la adición mental 11 + 12)

12 + 89 = 911 (lee "20" porque hace la adición mental 9 + 11)

Crescencia (10 años):

25 + 55 = 710 (lee "800; no, 70 más 10, 80").

En el caso de la sustracción aparecen otros tipos de errores sistemáticos, como los siguientes:

Confusión entre adición y sustracción:

Mirta (7 años):

4 – 2 = 6

Rita (8 años)

26 – 12 = 38

Mezcla de adición y sustracción:

Víctor (8 años):

26 – 12 = 5 (2 + 6 – 1 - 2)

La sustracción deja tal cual la primera cifra, a pesar de que se conoce el ritual verbal de la sustracción:

Aurora (8 años):

43 – 21 = 43

32 — 17 = 32 (Mientras dice: "2, le saco 7, me quedan 2; 3. le saco 1, me quedan 3").

Sustraer significa restar una unidad a la suma obtenida por columnas:

Crescencia (10 años) realiza todas las sustracciones por este procedimiento.

26 – 12 = 27 (6 + 2 - 1 = 7 y 2 + 1 – 1 = 2)

45 – 10 = 44

30 - 15 = 34

81 – 3 = 73

Todo esto, sin contar las múltiples confusiones con la orientación del lugar de iniciación del cálculo (de derecha a izquierda o de izquierda a derecha) y con la aparición del O ("al 5 le saco O, me queda O", es algo frecuente).

En resumen: si observamos a estos niños haciendo cálculos con dinero, vemos a sujetos inteligentes, haciendo esfuerzos por apropiarse de un real cambiante y arbitrario. Cuando los vemos con el lápiz en la mano, vemos a sujetos que han delegado su inteligencia en la mecánica de procedimientos ciegos, o han encontrado soluciones locales para escapar a una dificultad que ni siquiera logran evaluar en sus justos términos.

Una última pregunta queda por responder: ¿cuál es la relación entre el cálculo y la noción operatoria de conservación de elementos de un conjunto? Es evidente que no podemos establecer ninguna relación razonable entre el cálculo con lápiz y papel (siempre fallido) y dicha noción, pero si podemos establecerlo entre el cálculo con dinero y la conservación numérica, evaluada en los términos de los procedimientos clásicos de comparación entre dos filas (de 5 ó 7 elementos) a través de cambios en la configuración de una de ellas. El cuadro 5A presenta esta relación para la población total, y el cuadro 5B lo hace con respecto al grupo de repitentes, en frecuencias absolutas[7]. Como puede observarse, los niños que realizan cálculos con monedas de valores diferentes se ubican al menos en nivel intermediario, y tienden a .concentrarse en Int + y C.

Cuadro 5A

Relación nivel de cálculo con monedas y nivel operatorio (conservación de la cantidad de elementos de un conjunto) en la población total

	Cálculo con Dinero			
Conservación	*Ausencia de cálculo*	*Una Escala*	Dos *lo más) escalas: comienzo de coordinación*	*Cálculo correcto o aprox. con valores diferentes*
NC	*7*	*2*	*3*	–
Int-	4	1	1	–
Int	1	3	1	2
Int +	–	1	1	5
C	–	–	2	3
S/datos	*8*	5	–	–

Cuadro 5B

[7] NC: ausencia de conservación de la cantidad de elementos cuando se destruye la correspondencia espacial entre los elementos de ambos conjuntos
Int - : afirma la conservación en una sola de ias transformaciones
Int:: oscilación sistemática entre afirmar y negar la conservación, a lo largo de las transformaciones
Int +: afirma la conservación en todas las situaciones de transformación pero duda en una de ellas:
C: afirma con evidencia lógica y sin necesidad de verificar la conservación de la cantidad de elementos a pesar de las transformaciones.
Se utilizaron al menos tres transformaciones, incluida la "transformación Greco": ambas filas coinciden en un extremo y un solo objeto "sobrepasa" con respecto a la fila no transformada.

Relación nivel de cálculo con monedas y nivel operatorio (conservación de la cantidad de elementos de un conjunto) en el grupo de remitentes

	Cálculo con Dinero			
Conservación	*Ausencia de Cálculo*	*Una Escala*	Dos *(o más) escalas: comienzo de coordinación*	*Cálculo conecto o aproximado con valores diferentes*
NC	4	1	3	_.
Int-	2	1	—	—
Int	1	1	1	1
Int +	—	1	1	4
C	—	—	1	3
S/datos	2	2	—	-

Por razones ajenas a nuestra voluntad, no pudimos recoger estos datos para todos los niños[8]. Tampoco pudimos confrontar con todos los niños con quienes era posible hacerlo la situación de conservación de la invariancia numérica con los dos materiales previstos: dulces y monedas. Recuérdese que la condición era la siguiente: niños que eran capaces de dar el valor aditivo de al menos cinco monedas del mismo valor. Este dato comparativo lo obtuvimos sólo para 7 niños del grupo de repetidores, quienes aparecen listados en el cuadro 6.

Cuadro 6
Relación entre las respuestas de conservación con dos materiales diferentes (N = 7; todos del grupo de repetidores)

	Caramelos	Monedas
Alejandra (8 años)	NC	Int -
Rita (8 años)	NC	Int
Dora (11 años)	Int -	Int
Víctor (8 años)	Int	Int
Roberto (7 años)	Int	Int +
Lalo (7 años)	Int +	Int +
Oscar (9 años)	Int +	C

Como se puede observar allí, en 2 casos el nivel obtenido es idéntico, en tanto en los 5 casos restantes hay un ligero avance en la situación con monedas. En la medida en que este material se utilizó siempre después que el otro (dulces) no podemos eliminar el efecto de aprendizaje involucrado a través de los cambios de centración sugeridos por el

[8] Este trabajo fue realizado con condiciones precarias. Sin ningún apoyo financiero, y terminado en momentos difíciles para el país (pocos meses antes del golpe militar de 1976).

mismo interrogatorio. Más aún: debemos señalar que otros tres niños hicieron cambios notables durante este interrogatorio, con el único material utilizado con ellos (dulces). Uno de ellos, en particular *(Martín,* 6a) rehizo la evolución completa en el transcurso de la toma: inicia con respuestas francas de NC, pasa a dudar y termina afirmando con certeza la conservación. Sin ahondar aquí en detalles, queremos sin embargo alertar sobre la dificultad de estas evaluaciones en niños de poblaciones marginadas, y el interés que reviste el dar múltiples ocasiones de reflexión al niño para evaluar el máximo de sus potencialidades y no limitarse a la primera respuesta que puedan dar.

El interrogante que, al final de este análisis, queda planteado es el siguiente: ¿cuál es la relación entre el cálculo con dinero y el cálculo con objetos diversos de uso cotidiano?

Conclusiones

Las conclusiones que podemos extraer de este trabajo pueden organizarse en varios rubros principales:

A) Los niños de las poblaciones urbanas marginadas tienen una posibilidad de cálculo con dinero que es superior a lo que la escuela constata, al ocuparse solamente por la representación del cálculo (con lápiz y papel). En una situación de inflación acelerada —como la que ocurría en la sociedad argentina cuando realizamos este estudio— ese cálculo presenta una característica sorprendente: se ajusta, paso a paso, a la espiral inflacionaria. Las monedas que se devalúan no entran en el cálculo, y éste se adapta a los valores monetarios que reemplazan a las piezas devaluadas. Esto da lugar a un desfase cada vez mayor entre el conocimiento extra-escolar y el conocimiento que la escuela trata de enseñar: mientras la escuela, en el primer año, apenas si se ocupa de unidades y decenas, en la vida real los niños trabajan con centenas y millares.

B) El progreso en el cálculo con dinero parecería seguir los siguientes pasos: primero, el establecimiento de una escala con intervalos fijos (de 100 en 100; o de 50 en 50; etc.); luego, la comprensión de dos o tres escalas con intervalos fijos, al mismo tiempo que la ampliación de los límites de estas escalas (limites próximos ini-cialmente, y limites quizás indefinidos luego). La coordinación entre estas escalas permitiría ir "llenando" los intervalos de la escala inicial y, consecuentemente' permitiría el cálculo con monedas de valores diferentes. Por ejemplo.: supongamos que la primera escala es la de 100 en 100, y la siguiente la de 50 en 50. Necesariamente, el niño llegaría a constatar que yendo de 50 en 50 encuentra, a intervalos regulares, los mismos valores que yendo de 100 en 100. Si las piezas de 50 pesos solamente se pueden calcular tomándolas de 2 en 2 (cosa que algunos niños hacen) esto no modifica la escala inicial. Pero si es posible calcular los valores de 50 en 50, los resultados 100, 200, 300...resultan coincidentes con los resultados de la primera escala, en tanto que los resultados aditivos 150, 250, 350...deben ubicarse como "entre 100 y 200", "entre 200 y 300", etcétera. Sería, pues, el proceso de coordinación de escalas de intervalos fijos lo que permitiría ir aproximando el cálculo en la dirección de la unidad. (Unidad inalcanzable, por otra parte, cuando es destruida por la inflación; unidad eventualmente recuperable cuando el proceso inflacionario llega *a* su paroxismo y una reconversión monetaria, por "eliminación de ceros" restituye la unidad. Aunque, en este último caso, es preciso esperar a que el uso social convalide esa conversión de "pesos viejos" en "pesos nuevos").

C) Este cálculo con dinero, tal como lo hemos constatado, no es siempre correcto, pero es casi siempre (prácticamente siempre) aproximado. Esto quiere decir lo siguiente: cuando el niño está calculando con dinero tiene una especie de monitoreo interno del orden de magnitud del resultado..Sus errores se sitúan dentro de límites controlables. El contraste con el cálculo que esos mismos niños realizan con lápiz y papel es dramático: cuando hacen un cálculo escolar no hay ninguna anticipación del orden de magnitud del resultado que se debe alcanzar. En una adición con lápiz y papel el resultado puede ser menor que las cantidades adicionadas o puede ser *n* veces mayor (manipulando 2 decenas se pueden obtener millares, por ejemplo).

D) Cuando tratamos que los niños razonen sobre el resultado obtenido en una adición simple con lápiz y papel, en la mayoría de los casos obtenemos respuestas que muestran que les resulta imposible ejercer cualquier raciocinio al respecto. "Eso lo saben las cuentas", responde una niña cuando le preguntamos si le resulta plausible el resultado obtenido. Y esa es la mejor respuesta, la que resume la manera en que fue aprendido ese cálculo escolar: cálculo mecánico, danza de los números, aplicación de reglas ciegas sin control inteligente. Cuando tratamos de confrontar el cálculo con lápiz y papel al mismo cálculo hecho con monedas, las actitudes de los niños difieren pero todas tienen un punto en común: la gran sorpresa de descubrir que puede haber *alguna* relación entre las dos cosas. Cuando tratamos de aproximar el saber extra-escolar al saber escolar algunos niños que confían en su dominio del dinero descubren que pueden encontrar así la manera de resolver esas cuentas; otros —también hábiles en el cálculo con dinero— resisten a nuestra sugerencia, y mantienen disociados los resultados, convencidos de que es perfectamente posible obtener cierto resultado con las monedas y otro con lápiz y papel, a pesar de que las cantidades involucradas y la operación realizada sean las mismas. Esto está quizá sustentado por la convicción de que "sumar" o "restar" es algo que sólo se puede hacer con lápiz y papel.

E) ¿Cómo utilizar este cálculo extra-escolar en situación escolar? No es posible dar una respuesta apresurada a este interrogante. Por una parte, la escuela comienza con las unidades para llegar a las decenas, en tanto que, como ya observamos, el cálculo con dinero parecería comenzar con centenas o decenas para irse aproximando a la unidad. ¿Cómo conciliar estos caminos tan diferentes en sus puntos de partida? Por otra parte, los programas escolares —siempre respondiendo al prototipo de niño urbano de clase media— colocan el tema del "sistema monetario nacional" en tercero o cuarto año de primaria, dándole tiempo a los niños de clase media para adquirir un conocimiento que los de grupos urbanos marginados poseen desde mucho antes. No cabe duda de que hay materia de reflexión al respecto. Pero tampoco caben dudas de que es preciso reconsiderar lo que llamamos "fracaso escolar" con respecto al cálculo elemental.

F) Estos niños presentan un tipo de cálculo mental que no ha sido nunca valorizado en el contexto escolar: *el cálculo aproximado.* En la tradición escolar, lo único que interesa es el cálculo exacto; todo lo demás son errores. Si el resultado de un cálculo es, por ejemplo, 125, poco importa que el niño haya puesto 130 ó 1250. En los dos casos, para la escuela, hay error, y como se parte del principio de que todos los errores se parecen, no vale la pena analizar la naturaleza del error. Sin embargo, el análisis comparativo de los tipos de errores que hemos presentado en este trabajo indica claramente que, en algunos casos, hay un error que se sitúa dentro de límites controlados (cálculo con dinero) mientras que, en otros casos, hay errores que no pueden ser corregidos porque no hay ninguna anticipación del orden de magnitud del resultado que se puede obtener. En la vida diaria de cualquier adulto el cálculo aproximado juega, sin embargo, un rol importante. Cuando alguien va de compras a un supermercado necesita hacer un cálculo aproximado de lo que va poniendo en la canasta para saber si el monto total se aproxima o sobrepasa al dinero que tiene disponible. Probablemente nadie, en ese caso, vaya haciendo adiciones exactas sucesivas, sino cálculos aditivos aproximados, o un cálculo total aproximado. Un albañil, un plomero o un pintor a quien se le solicita un primer presupuesto para una reparación sabe muy bien hacer estos cálculos aproximados. La estimación del tiempo que llevará cierto recorrido, la estimación de distancias en el campo, o de la capacidad de carga de un vehículo, o de la cantidad de objetos en ciertos recipientes (como frutas en cajones) exigen de cálculos aproximados.

Seguramente, la posibilidad de realizar cálculos aproximados es una capacidad común a todos, pero que la escuela inhibe en muchos casos en tanto que ciertas actividades extra-escolares permiten o exigen desarrollar.

El interés de este cálculo aproximado nos parece aún mayor si pensamos en la gran expansión que han tenido las calculadoras de bolsillo. Es inútil que la escuela resista a esta tecnología. Las calculadoras ya están en las manos de los niños y de los adolescentes. Al apretar las teclas de una mini-calculadora es fácil equivocarse. ¿Y cómo sabremos si nos hemos equivocado al apretar los comandos? Para saberlo, es preciso estar en condiciones de *poder dudar* del resultado que aparece en la pantalla. Y para estar en condiciones de dudar es preciso haber hecho un cálculo aproximado del resultado que se puede obtener, saber dentro de qué límites puede situarse ese resultado.

Un uso inteligente de las calculadoras exige que nosotros hagamos el cálculo aproximado, y que dejemos a la calculadora el trabajo de hacer el cálculo exacto. Para no quedarnos atrapados en la tecnología, aceptando cualquier resultado sin saber siquiera si hemos apretado bien los comandos, es preciso saber calcular, pero quizá ya no sea tan útil insistir en la precisión del cálculo, puesto que poseemos un instrumento que es capaz de hacerlo en lugar nuestro.

Por eso, la última conclusión —quizá la más inesperada de este trabajo— sería la siguiente: gracias a estos niños repitentes, los desfavorecidos de siempre, podemos plantear un problema de carácter mucho más general. Quizás esta reflexión sobre el uso de las calculadoras en el contexto escolar nos ayude a recuperar un tipo de cálculo mental hasta ahora académicamente menospreciado.

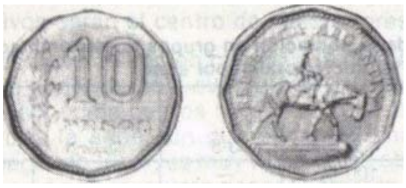
Monedas de curso legal en el momento de realizarse la investigación

1 peso = 100 pesos "viejos"

50 centavos = 50 pesos "viejos"

25 pesos "viejos"

20 centavos = 20 pesos "viejos"



10 pesos "viejos" (anverso y reverso)

10 centavos = 10 pesos "viejos'

5 pesos "viejos" (anverso y reverso)

5 centavos = 5 pesos "viejos"

1 centavo = 1 peso "viejo"