

**<portadilla>** CAPÍTULO 2  
**<tít.>** De usuario competente del sistema monetario al dominio de la escritura de los números

**<autor>** María Fernanda Delprato  
Dilma Fregona

**<colaboradores>** Gabriela Aguilar  
Adriana Arredondo  
Nicolás Gerez Cuevas  
Paula Schiapparelli

**<contraportadilla>**

**María Fernanda Delprato**

Es maestra de Nivel Primario. Magíster en Ciencias con especialidad en investigación educativa, DIE, México. Estudiante del Doctorado en Ciencias de la Educación, Facultad de Filosofía y Humanidades (FFyH), Universidad Nacional de Córdoba (UNC). Actualmente es docente e investigadora en la Escuela de Ciencias de la Educación, FFyH.

**Dilma Fregona**

Es Doctora en Didáctica de la Matemática, Universidad de Bordeaux, Francia. Actualmente es profesora e investigadora en la Facultad de Matemática, Astronomía y Física, UNC. Las temáticas de investigación en los últimos años se refieren a formación de docentes que enseñan matemática y, más recientemente, en la modalidad de educación de jóvenes y adultos.

**Gabriela Aguilar**

Es maestra de Nivel Superior. Actualmente se desempeña como docente del Nivel Primario de adultos de la provincia de Córdoba.

**Adriana Arredondo**

Es profesora en Enseñanza General Básica 1 y 2. Actualmente se desempeña como docente del Nivel Primario de adultos del gobierno de la provincia de Córdoba.

**José Nicolás Gerez Cuevas**

Es profesor en Matemática, estudiante de la Licenciatura en Ciencias de la Educación de la FFyH con beca de la SeCyT de la FFyH. Actualmente se desempeña como profesor en instituciones de Nivel Superior dependientes del gobierno de la provincia de Córdoba.

**Paula Schiapparelli**

Es profesora en Enseñanza General Básica 1 y 2. Actualmente se desempeña como docente del Nivel Primario de adultos del gobierno de la provincia de Córdoba.

En este texto nos interesa discutir algunos presupuestos sobre los saberes previos de los sujetos adultos, para quienes se elaboran propuestas de enseñanza de la numeración en materiales para la modalidad. Particularmente, nos interrogaremos qué aprendizajes se presuponen asociados al uso cotidiano del dinero por parte de adultos no escolarizados. Para ello, analizaremos el uso del dinero como recurso de enseñanza en dichos materiales y lo compararemos con el uso en libros de textos para niños para, finalmente, narrar una secuencia de enseñanza en la que se sugiere un uso diverso de este recurso, “El juego del cajero”.

Los resultados que presentaremos son fruto del trabajo colectivo en un taller semanal realizado entre docentes de primarias de adultos e investigadores de la FFyH y de la Facultad de Matemática, Astronomía y Física (FAMAF), UNC,<sup>1</sup> constituido inicialmente para la realización del trabajo de campo de la tesis de doctorado de Delprato<sup>2</sup> y en el que seguimos estudiando propuestas para llevar a cabo en el aula y poder comunicarlas. El espacio en el que se implementó esta secuencia es un Centro de Nivel Primario de Adultos (CENPA) de la ciudad de Córdoba, es decir, un espacio de enseñanza formal de matemática cuyo propósito es la atención del rezago educativo de jóvenes y adultos en el Nivel Primario. Este CENPA funciona por la tarde en un rincón del comedor de una escuela de niños. Las docentes participantes de la indagación iniciaron su ejercicio en la modalidad de la Educación de Jóvenes y Adultos (EDJA), lo que posibilita priorizar la discusión sobre los sujetos adultos y la especificidad de una propuesta que recupere, interprete, potencie y desarrolle los conocimientos y saberes de estos sujetos. Los alumnos asistentes son veinte como máximo, la mayoría de ellos mujeres de entre 20 y 30 años, migrantes (provenientes sobre todo de Bolivia), aunque también hay algunos jóvenes. Esta composición del alumnado incide en que haya una presencia continua de niños (los hijos de las alumnas, alrededor de ocho niños de 0 a 4 años) y genera que el horario y la asistencia estén sujetos a las “obligaciones” domésticas. Las alumnas están distribuidas en dos ciclos. Además, hay un grupo de alfabetización que concurre dos veces por semana, en un horario diferenciado.

### <nivel 1>El dinero como recurso de enseñanza

En el apartado subsiguiente mostraremos un modo de análisis que propusimos en el taller, para la selección y adecuación de materiales de enseñanza para el trabajo con adultos: el análisis de las condiciones del *medio material* de la *situación objetiva*.<sup>3</sup> Consideramos que esto posibilitaría reconocer cuál es el conocimiento en juego y reflexionar respecto de la mirada sobre los saberes del sujeto que interactúa con el medio organizado por el maestro.

---

<sup>1</sup> Proyectos “Educación básica rural y de jóvenes y adultos. Políticas, instituciones y actores”, CIFYH, UNC. Agencia Nacional de Investigación Científica y Tecnológica-FONCYT, Convocatoria Proyectos Bicentenario, Temas Abiertos-PICT-2010-0890, SECYT, Res. 214/10; “Indagaciones sobre la formación de docentes en Matemática. Perspectivas, tendencias y desafíos”, FaMAF, UNC, SECYT, Res. 159/09; MCyT Res. 1210/2007.

<sup>2</sup> “Condiciones de la enseñanza matemática a adultos con baja escolaridad”, tesis en proceso bajo la dirección de Fregona, Doctorado en Educación de la FFyH, UNC.

<sup>3</sup> En el marco de la “teoría de las situaciones didácticas” desarrollada por Brousseau, “cuando el profesor prepara una clase en torno a un determinado conocimiento, organiza un medio, llamado *medio material*, que comprende objetos concretos (aunque puede no haberlos), las interacciones posibles de los alumnos, la definición de éxito y de fracaso de la actividad del alumno. Considera al mismo tiempo un sujeto simbólico, el *sujeto objetivo*, al que supone capaz de comprender la consigna y actuar en consecuencia” (Fregona y Orús, 2011: 66).

Ese tipo de análisis nos permite distinguir, en el juego propuesto a los adultos, que el carácter posicional del sistema es un recurso para el acceso al conocimiento de la escritura de números “grandes”. Encontramos una actividad con el mismo nombre en un texto destinado a niños, y como resultado del análisis podemos afirmar que en ella se promueve el estudio del valor posicional de las cifras de un número del cual ya se conoce su escritura. Esta constatación nos condujo a un rastreo del uso del dinero como recurso en materiales de enseñanza para niños (Parra y Saiz, 2006a, 2006b, 2006c; Broitman, Kuperman y otros, 2005a, 2005b, 2005c) y materiales para adultos (Broitman, 2008; INEA, 2004; MECyT, 2007).<sup>4</sup>

En los *materiales para adultos* analizados existen usos diversos del dinero que oscilan entre su empleo predominante como contexto de trabajo de problemas, o de presentación de los usos cotidianos de la numeración,<sup>5</sup> hasta su utilización como recurso para el análisis de escrituras numéricas (para promover el reconocimiento de la información que “porta” el número, es decir, interpretar la información que una escritura numérica ofrece en términos de las descomposiciones posibles de este número)<sup>6</sup> y para explicitar la regla de cambio entre los agrupamientos,<sup>7</sup> incluso en el contexto de la explicación de los algoritmos (centralmente de la suma),<sup>8</sup> considerando la familiaridad de los adultos con la práctica de cambio entre billetes.

En aquellas situaciones en las que el dinero es empleado como recurso de enseñanza, prevalecería la interpelación de un contexto familiar que promovería “que los alumnos desplieguen variados recursos de cálculo y puedan imaginar las descomposiciones, inicialmente, en términos de billetes y monedas de 100, 10 y 1”

---

<sup>4</sup> Si bien existen otros materiales para la enseñanza en adultos (Parrello y otros, 2009; MEN, 2011) seleccionamos para su análisis aquellos que son disciplinares por la posibilidad de identificar y analizar secuencias de trabajo de nociones matemáticas. En los restantes materiales existe un mayor interés por comunicar modos de integración de estas nociones con saberes de otras disciplinas, que por presentar secuencias de enseñanza de saberes matemáticos.

<sup>5</sup> Véase “Módulo 1. El uso cotidiano de los números”, en MECyT (2007).

<sup>6</sup> Véase Broitman (2008: 41). En MECyT (2007: 12-13) se lo emplea como un recurso de explicitación del valor absoluto y relativo de un número mediante la recuperación de su descomposición en términos de billetes y monedas. Un uso similar se realiza en “El valor de las cifras” (INEA, 2004: 26-31).

<sup>7</sup> En MECyT (2007: 12-15) se plantean situaciones en las que se trabaja con la regla de cambio entre agrupamientos en el contexto de “¿cuántos/as billetes/monedas necesito para juntar...?”, y para explicitar algunas características del sistema de numeración, sus agrupamientos decimales (los grupos son de 10) y exhaustivos (“uso la menor cantidad posible de billetes”). La descomposición con billetes y monedas también es empleada como un modo de “traducción/comunicación” del nombre de los agrupamientos (u, d, c).

<sup>8</sup> En la suma, cantidades que ya fueron descompuestas con billetes luego son recuperadas para presentar el procedimiento de “llevar” del algoritmo convencional, es decir, es usado como recurso para comunicar los “canjes” o transformaciones (MECyT, 2007: 25). En la resta, en cambio, si bien también se descomponen las cantidades sobre las que se operará en la presentación del procedimiento del algoritmo, no se usa esta descomposición como recurso para comunicar las transformaciones del algoritmo, se utiliza directamente el lenguaje en “u, d, c” (MECyT, 2007: 28).

En INEA (2004) también se emplea el dinero como recurso de comunicación de una forma de resolución de la suma que recupera, sin explicitarlo, los procedimientos de “llevar” y la dirección de la resolución (“primero conté las monedas de un peso”) del algoritmo convencional (INEA, 2004: 37). Además, se propone al dinero (junto a la calculadora) como recurso de verificación (INEA, 2004: 39, 82-83, 86). Cabe señalar que en el trabajo con números más grandes (de tres cifras) se incorpora, además, el recurso de una tabla para agrupar los tipos de billetes y monedas (de 100, de 10 y de 1), que implícitamente aborda el procedimiento de encolumnar para sumar (INEA, 2004: 141). Para la iniciación del trabajo con la resta, a diferencia de lo señalado en el trabajo de MECyT (2007), se retoma una situación propia del contexto de uso del dinero: el control del cambio (del vuelto) (INEA, 2004: 40-44); en esta situación se presentan las transformaciones del algoritmo convencional (“el pedir”) (INEA, 2004: 41, 43, 105).

(Broitman, 2008: 40). El supuesto es que los adultos construyen saberes en espacios no escolares accediendo a “un dominio importante de relaciones matemáticas que, aunque implícitas, les permiten resolver una amplia gama de problemas de cálculo estimativo, de cálculo con dinero, de relaciones de proporcionalidad, de problemas cotidianos comerciales, etc.” (Broitman, 2008: 7). Por ende, se lo reconoce como posible contexto evocado por los alumnos (que imaginen billetes y monedas como referentes de resolución) y se sugiere a los docentes su evocación. No obstante, no hemos advertido el empleo de este recurso como un referente para el acceso inicial a la escritura de los números,<sup>9</sup> sino más bien para la reflexión sobre una escritura que se presupondría conocida.

En algunos *materiales de enseñanza para niños* (Parra y Saiz, 2006a, 2006b, 2006c; Broitman, Kuperman y otros, 2005a, 2005b, 2005c) de uso difundido en las escuelas primarias argentinas, el uso del dinero es incorporado centralmente como contexto de trabajo, y en menor medida, existen actividades donde se sugiere el recurso a billetes y monedas. En general, el dinero como recurso es usado para avanzar en el conocimiento de la escritura de números que ya se estudió con otros soportes y estrategias (tabla de números, búsqueda de regularidades), al vincular el valor de la cifra con su posición en la escritura del número usando como mediador la descomposición en billetes y monedas<sup>10</sup> y, a su vez, utilizando estas descomposiciones como estrategia de comparación de números.<sup>11</sup> También es empleado para “contar de a tanto”<sup>12</sup> y para ejercitar estrategias de cálculo mental<sup>13</sup>, y se recupera la regla de canje que da idea del agrupamiento.<sup>14</sup>

---

<sup>9</sup> Así, en INEA (2004) para la lectura y escritura de los primeros números (hasta el 100) se emplea como contexto inicial el registro e interpretación de fechas de cumpleaños. Para avanzar en el conocimiento de la serie (hasta 500) se emplea como contexto inicial la lectura de precios, pero no se recupera la descomposición de las cantidades como un mediador del reconocimiento del vínculo entre el monto de dinero y su escritura. Pero en el marco del trabajo con la suma de números mayores (hasta 1.000), se plantean situaciones de escritura de cantidades representadas con billetes agrupados y ordenados en tablas con columnas que, de algún modo, replican el carácter posicional de los números (billetes de cien pesos, monedas de diez pesos, monedas de un peso).

<sup>10</sup> En Parra y Saiz (1999a: 25) se explicitan las posibilidades de este recurso: “Las actividades vinculadas con el manejo de dinero ofrecen un soporte especialmente propicio para establecer las relaciones entre las descomposiciones aditivas y la escritura de los números. La presencia habitual del dinero en la vida de los niños, lo convierte en un objeto familiar con el que la mayoría de los niños tiene algún grado de interacción. Las primeras fichas relacionadas con este contexto intentan que todos los niños aprendan a manejar el dinero y a dominar los cambios que pueden ser realizados entre billetes de distinta denominación.

”El trabajo con el dinero permite trabajar de forma bastante natural la descomposición de los números: para pagar \$67 se pueden utilizar 6 billetes de \$10 y 7 billetes de \$1.

”El cambio de un billete de \$10 por 10 billetes de \$1 es una transformación frecuente.

”Por otra parte, favorece el conteo de a 10 y el cálculo mental con los números presentes en los billetes”.

<sup>11</sup> Véanse, por ejemplo, en Parra y Saiz las lecciones 49, “Monedas y billetes” (2006a: 67), y 51, “En la cantina” (2006a: 69), que tienen como intención didáctica “comparar y componer cantidades”.

<sup>12</sup> Véase, por ejemplo, en Parra y Saiz la lección 68, “Contar dinero” (2006a: 96), cuya intención didáctica es “practicar el conteo de a 10, de a 5, de a 2, en el contexto del dinero”.

<sup>13</sup> Por ejemplo, en Parra y Saiz (1999a), específicamente en torno a los procedimientos mentales de cálculo, se recuperan otros usos del dinero en el análisis de algunas fichas: “El trabajo de la ficha *Billetes más grandes* propone composiciones de decenas en el contexto del dinero, así como la ejercitación de la suma de decenas” (Parra y Saiz, 1999a: 35).

<sup>14</sup> Véase Parra y Saiz (1999b: 28).

Pero, a su vez, el sistema monetario se constituye en objeto de enseñanza como uno de los contextos y soportes de uso cotidiano de los números que debe ser conocido,<sup>15</sup> a diferencia de los materiales para adultos en los que se recuperan usos cotidianos que se presuponen ya conocidos.

Este recorrido nos advierte que existe un uso recurrente del dinero como recurso pedagógico en materiales de enseñanza para adultos y para niños, utilizado como una vía familiar de explicitación de los agrupamientos del sistema decimal de numeración (SDN) mediante actividades de composición y descomposición de cantidades con billetes y monedas. Cabe interrogarse si esta focalización en el uso del dinero para la reflexión sobre el SDN presupondría, en el caso de los adultos, una familiaridad no cuestionada con la escritura de los números promovida por el uso efectivo del dinero, o si esta familiaridad es asumida porque se considera que el trabajo sobre el valor posicional debe estar precedido por el acceso a la representación escrita convencional de los números a través de la búsqueda de regularidades en la serie (Lerner y Sadovsky, 1994).

En la implementación del “Juego del cajero” en la modalidad adultos tal como lo describimos a continuación, advertimos que algunas alumnas pueden solicitar el dinero de acuerdo a lo obtenido en el dado, y al ver el monto son capaces de nombrar qué número es, aunque no saben escribirlo. Ante estas respuestas, y con la intención de conformar grupos<sup>16</sup> para el juego, decidimos dar un dictado de números. Observamos que algunos alumnos tenían dificultades en la escritura de números de tres cifras o más. Por ejemplo, Andrea omite los ceros intermedios en números de tres cifras (escribe “12” para ciento dos, “58” para quinientos ocho y luego para quinientos ochenta, y “11” para mil uno) y, a la vez, registra ceros como marca de los cienes en números mayores (“13.039” para mil trescientos treinta y nueve, y “19.010” para mil novecientos diez). Este dictado de números puso en evidencia que el dominio del sistema monetario sobre cantidades que son de uso habitual para adultos (como cienes) no conduce necesariamente al registro convencional de esas cantidades a través del sistema de numeración. Es decir, el dominio, en tanto que usuario, del sistema monetario alcanza a determinados montos y entonces billetes, y a determinado tipos de transacciones.

### **<nivel 1>El juego del cajero**

Como ya lo hemos mencionado, existe una versión de este juego en uno de los textos para niños (Parra y Saiz, 2006b: 60-61), y otra para adultos (Delprato, 2006), que es la que trabajamos en las aulas.

¿Por qué recurrir al dinero para enseñar numeración y operaciones? Es muy común el recurso, porque es un portador social de uso conocido tanto por los niños como por los adultos. Si bien la significación que tiene para unos y otros es diferente, especialmente cuando se trata de alumnos que viven en situaciones socioeconómicas

---

<sup>15</sup> Véase, por ejemplo, en Parra y Saiz la lección 49, “Monedas y billetes” (2006a: 67), cuya intención didáctica es “familiarizarse con billetes y monedas”.

<sup>16</sup> Véanse en el apartado siguiente las características de estas versiones (Primer nivel, hasta 100; nivel intermedio, hasta 200; segundo nivel, hasta 900). Los grupos se conformaron según los saberes disponibles de los sujetos que les permitirían interactuar con estas diversas versiones, distinguidas centralmente por los números en juego.

difíciles, bajo ciertas condiciones se pueden seleccionar actividades que permitan profundizar y/o acceder a las propiedades del sistema decimal de numeración.<sup>17</sup>

Haremos una breve descripción de las decisiones tomadas en cada una de estas propuestas y, luego, según la información de la que disponemos, un análisis para identificar los posibles conocimientos en juego.

En el *texto para niños*, la intención didáctica expresada al pie de la página es: “utilizar en el contexto del dinero la equivalencia ‘diez por uno’” (Parra y Saiz, 2006b: 60), “componer cantidades con ‘cienes’, ‘dieces’ y ‘unos’” y “vincular el valor de la cifra con su posición en la escritura del número” (Parra y Saiz, 2006b: 61).

Material: billetes y monedas de \$100, de \$10 y de \$1; cartones con números (20, 43, 84, 36, 50, 62, 90, 25, 70, 103, 110, 54, 100, 17, 19, 12, 31, 66, 45, 27); una tabla para que el secretario registre los nombres de los jugadores, lo que consiguió cada uno de ellos en cada vuelta del juego y los totales obtenidos; y, luego, quién ganó.

Reglas: se juega de a 4 ó 5 chicos. Uno de ellos será el cajero, otro el secretario, y los demás clientes. El cajero tiene solo monedas de \$1 y billetes de \$10 y de \$100. En su turno, el cliente toma uno de los cartones con números y le pide al cajero las piezas de dinero necesarias para formar esa cantidad. Por ejemplo, para el número 54 pide cinco billetes de \$10 y cuatro monedas de \$1. El secretario anota el pedido y el cajero entrega las piezas; juegan dos vueltas y cada cliente reúne el dinero.

¡Atención! Hay una regla más: el cliente no puede tener diez o más piezas del mismo tipo; si tiene diez monedas de \$1, le tiene que pedir al cajero que se las cambie por un billete de \$10; si tiene diez billetes de \$10, los tiene que cambiar por un billete de \$100. Cuando hizo los cambios se fija cuánto dinero tiene en total, y gana aquel que tiene más. El secretario ayuda a controlar que hayan calculado bien el total. En cada nueva partida se cambia de cajero y de secretario.

El juego efectivo se desarrolla en la página 60 (Parra y Saiz, 2006b),<sup>18</sup> luego se recurre a la evocación en actividades individuales: dados tres números (86, 65, 120) escribir el pedido que se puede hacer al cajero; dibujar billetes y monedas correspondientes a dos partidas, calcular “el total” y comparar (una jugadora: 28, 15; la otra jugadora: 46, 55); indicar en una tabla cuyos encabezados son \$100, \$10 y \$1, la cantidad de billetes de cada tipo que corresponden a tres números dados (94, 152, 38).

El juego en la modalidad *adultos*, con recurso al dinero como vía de acceso al carácter posicional del sistema decimal, tiene como finalidad la escritura de números naturales “grandes”, la comparación y la suma de números.<sup>19</sup>

Las reglas fueron modificadas para su implementación en un grupo-clase, a diferencia de lo reconstruido en la fuente consultada (Delprato, 2006), en la que se trabajó en espacios de enseñanza personalizada.

Material: billetes y monedas de \$100, \$10 y \$1; una caja con tres espacios (a semejanza de las cajas registradoras) para colocar de izquierda a derecha los billetes de \$100, los de \$10 y las monedas; dos o tres dados de diferentes colores con distinto

---

<sup>17</sup> La decisión de incluir los valores \$1, \$10 y \$100 apunta a trabajar la descomposición de los números privilegiando el sistema decimal de numeración. La inclusión de otros billetes o monedas nos llevaría a otras descomposiciones aditivas, lectura, escritura y descomposición de números decimales, etc. Esos contenidos son, sin duda, valiosos, pero no corresponden al objetivo de este juego.

<sup>18</sup> Los docentes pueden realizar esta actividad reiteradas veces. Por las características de la fuente (un libro de texto) no sabemos cómo son las clases efectivas. Con respecto a la propuesta para la modalidad adultos, contamos con mayor información.

<sup>19</sup> Los números son “grandes” en relación con los conocimientos que tienen los alumnos sobre la escritura. Más adelante, a través de preguntas como “¿cuánto más sacó tal que cuál?”, se introduce la resta.

valor (dado blanco los puntos valen 1; dado rojo los puntos valen 10; dado verde los puntos valen 100); una tabla para registrar con tres columnas con el siguiente encabezado: \$100, \$10 y \$1.

La consigna del juego es: “Vamos a jugar al cajero. Este juego consiste en ir tirando dos dados, uno blanco que vale \$1 y uno rojo que vale \$10, para formar cantidades hasta que gane alguno de los jugadores por llegar a \$100. Luego de tirar tengo que decirle al cajero la cantidad de dinero que me salió y pedirle los billetes y monedas que necesito. Después, anoto esa cantidad de billetes o monedas que recibo en la columna que corresponda. Cada vez que tengo diez monedas de \$1 debo cambiarlas por un billete de \$10, y cuando tengo diez billetes de \$10 debo cambiarlos por un billete de \$100. ¿Cómo sé si gané? Anotando lo que voy juntando”.

**<nivel 2>** ¿Qué decisiones se tomaron para crear, en cada caso, el medio?

Con esta somera descripción de los juegos, la intención es comunicar no solo situaciones de enseñanza, sino, centralmente, un modo de análisis y de trabajo sobre la problemática de la selección y adecuación de materiales de enseñanza para la modalidad adultos en el taller que llevamos a cabo. El tipo de análisis propuesto (de las condiciones del medio material en la situación objetiva) posibilitaría reconocer cuál es el conocimiento implicado en la secuencia implementada, y su confrontación con las condiciones (y los conocimientos) propuestas para el mismo juego en materiales para niños (Parra y Saiz, 2006b: 60).

En el *texto para niños*, las actividades “responden al objetivo de profundizar el conocimiento del sistema de numeración. Este conocimiento es necesario, a la vez, para comprender los algoritmos” (Parra y Saiz, 1999b: 28).

Entre el material disponible para los niños hay monedas y billetes, y se dan preestablecidos los números a decodificar en moneda. Esto supone que alguien supo escribirlos, y que quien juega como cliente sabe leerlos e interpretar la cantidad de dinero que indica cada cifra. Tal vez ese sea el criterio con el cual el cliente selecciona el cartón, en consecuencia el desafío es más controlado por el jugador. Hay diferentes funciones en el grupo: está el cajero, el secretario y los clientes. En cada partido, se cambian dichas funciones. El secretario es quien registra el pedido en una tabla, y no se sabe si tiene acceso a la lectura del cartón, con lo cual su tarea se vería profundamente modificada. Dicha tabla, inicialmente (como ya lo describimos, en la última actividad de la página 61 (Parra y Saiz, 2006b) es diferente) no usa la explicitación de los agrupamientos como mediador para la escritura convencional del número. Las otras funciones implican una lectura del número y descomposición en “unos”, “dieces” y “cienes” (el cliente), y el cajero debe reconocer el valor de los billetes y contar lo que corresponde a cada valor. La gestión del docente es muy importante para favorecer el control entre los alumnos que cumplen las distintas funciones sobre la lectura, escritura, descomposición de los números y canje de diez ejemplares de un mismo tipo. Esta última acción puede darse ya que la tabla solicita el total obtenido por cada jugador después de dos vueltas.

La página 61 (Parra y Saiz, 2006b) propone actividades individuales a partir de números de dos y tres cifras escritos convencionalmente: “escribí el pedido que le podés hacer al cajero”, “dibujá las monedas y billetes [...] y calculá el total para saber quién ganó”, “indicá, para cada cartón, la cantidad de billetes de cada tipo y de monedas que se piden en el juego del cajero”. En esta ocasión, también es fundamental la gestión del docente para analizar aspectos entre la respuesta a estas tareas y las intenciones didácticas expresadas en el texto.



El juego en la modalidad *adultos*, se implementó en diversas versiones con la intención de atender a la heterogeneidad de los alumnos. Se conformaron tres grupos de trabajo: primer nivel (se juega hasta llegar a 100; los dados son uno blanco en el que los puntos valen 1, y otro de color rojo en el que los puntos valen 10; se registran los puntos obtenidos y los totales parciales en la tabla); nivel intermedio (se juega hasta llegar a 200; los dados son los mismos que en la versión anterior, pero hay más jugadas; se emplea la misma tabla para el registro); segundo nivel (se juega hasta llegar a 900; se incorpora otro dado de color verde en el que los puntos valen 100 y se modifican las caras de los dados que valen 10 y 100 para ampliar el rango numérico de trabajo; no se sugiere el uso de la tabla para el registro aunque algunas alumnas la emplean).

La secuencia global de trabajo fue: juego efectivo, análisis de registros del juego (para analizar la escritura de números y/o las transformaciones en la operatoria), juego evocado (a través problemas enunciados).

En los diferentes grupos de trabajo están disponibles las monedas y los billetes, así como ejemplares de la tabla para registrar lo obtenido. El uso de dados para obtener los números hace intervenir el azar (lo cual posibilita una relación diferente con la actividad, aun cuando sea escolar). Los valores asignados a cada punto según el color son arbitrarios, y están registrados en un cartel a la vista de las alumnas para que puedan consultarlo libremente. Además, la modificación de las caras de los dados (por ejemplo, que la suma de caras opuestas dé 9 ó 10) permite introducir variantes al juego que favorecen los canjes de diez ejemplares de un mismo tipo de billetes; inclusive es posible proponer un dado de otro color para introducir “billetes de mil” de uso corriente en otros países, como por ejemplo Chile.

La caja en la cual está disponible el dinero tiene tres espacios, a semejanza de las cajas registradoras, para colocar de izquierda a derecha los billetes de \$100, los de \$10 y las monedas de \$1. Es de uso social organizar los billetes y monedas según su valor.

Una tabla para registrar en tres columnas con el encabezado \$100, \$10 y \$1, que promueve la escritura de la cantidad de billetes o monedas, es decir, refuerza el agrupamiento, mediador para la escritura convencional/posicional del número.

Además, organiza el registro en columnas, del modo en que se escriben los números en forma estándar.<sup>20</sup>

Hay una alumna que cumple la función de cajero, rotativa en los diferentes partidos. Cada jugadora, de acuerdo a lo que sale en cada tirada, pide al cajero la cantidad de dinero de cada tipo y, luego, debe registrarlo. El registro aparece como memoria de la cantidad obtenida, y también como modo de comunicar el valor a los integrantes del grupo. Todo el grupo está atento a cada paso: lectura del número obtenido con los dados, escritura en la tabla, demanda al cajero, entrega del monto correspondiente. Los cálculos sobre los subtotales obtenidos y los canjes se realizan, generalmente, en forma individual, quizás porque la exigencia para responder es alta y todos la realizan en simultáneo a partir de la segunda tirada. En los primeros juegos es necesaria la

---

<sup>20</sup> Podría admitirse, inicialmente, cualquier modo de registro, por ejemplo, “saqué cinco billetes de \$10 y tres monedas de \$1”, o “seis de \$1 y cuatro de \$10”, etc., pero no fue nuestra opción. Abordamos directamente la disposición que permite, una vez eliminada la tabla, obtener la escritura estándar. Para la confección de la tabla se recomienda tener en cuenta los siguientes aspectos: destacar el encabezado separándolo para que no se confunda con el registro de las jugadas; usar una hoja con renglones y una tabla de tamaño medio (aproximadamente 10 cm de ancho) para favorecer el orden en el registro de las diferentes jugadas y promover el reconocimiento del número formado con los distintos billetes y monedas.

intervención atenta de la docente para recordar las reglas de juego, en particular, la importancia de anotar la cantidad de billetes en cada columna, y la necesidad de canjear cada vez que se reúnen diez ejemplares del mismo tipo.

Al finalizar el juego, una vez identificado el ganador, la maestra plantea cuestiones sobre el proceso de escritura y lectura del monto obtenido en cada jugada y del total.<sup>21</sup>

La clase está organizada en grupos según los conocimientos relativos a la lectura y escritura de números: nivel dos para quienes están más avanzados, nivel intermedio y nivel uno. Conviene que haya al menos tres personas en cada grupo; cada uno hace de cajero en forma rotativa, y los otros dos juegan y tienen oportunidad de comparar sus respectivos registros. Los alumnos que saben escribir y calcular solos, pueden hacer de cajero muy pronto y también incluir los billetes de mil. Otros, solamente con dos dados, la tabla y los billetes disponibles afianzan la escritura de cantidades y los canjes.

En las diferentes versiones del juego, algunas de las decisiones pueden ser analizadas en términos de variables didácticas, es decir, buscando aquellas condiciones que pueden variar a voluntad del docente y que, según los valores que toman, modifican el conocimiento necesario para resolver la situación. Así, la inclusión de dados cuyas caras opuestas suman diez, favorece el canje. El análisis del juego que hemos presentado, así como las respuestas de algunos alumnos que analizaremos a continuación, dan cuenta de que es necesario tratar la lectura y escritura de números, la suma y la comparación, como conocimientos diferentes aunque íntimamente relacionados, que no se derivan naturalmente del uso cotidiano del dinero: es preciso tratarlos como objetos de enseñanza.

### **<nivel 2>** *¿Qué pasa en el aula con esta actividad?*

Como ya dijimos, con esta actividad es posible abordar diferentes temas (escritura y lectura de números, suma y resta) en un trabajo diferenciado para los dos ciclos, y favorecer la interacción entre los alumnos a través del análisis y la comparación de registros.

Como analizamos, el registro en la tabla también ofrece un soporte para iniciarse en la escritura estándar de números, que pueden ser nombrados por las alumnas (cuando solicitan al cajero el dinero formado por los dados tirados, o cuando recuentan el total obtenido) pero cuya escritura convencional les resulta desconocida.

El registro en la tabla de la cantidad de monedas y billetes no es reconocido inmediatamente como la escritura del número obtenido, y es necesario, entonces, incorporar la reflexión sobre los registros producidos. Ante la pregunta de la docente, “¿dice en la tabla la cantidad de plata?”, “la mayoría, contesta que no dice nada. No pueden reconocer que en el nivel horizontal de la tabla dice la cantidad de plata que van teniendo” (Observación de la clase del 15-9-2010). Probablemente, sea otro fenómeno asociado a esta opción de enseñanza de la numeración que algunos autores caracterizan como “analítica” (Palmas y Block, 2011), es decir, el “formar los numerales considerando el valor relativo de las cifras que los componen”.

Estos autores también señalan otra dificultad observada en el transcurso de la implementación del juego, la ocasionada por “la doble valencia de las cifras que componen los numerales” (el valor absoluto y el valor relativo). Esto fue advertido en la confusión sobre qué se registra en cada columna (“¿la cantidad de dinero o la

---

<sup>21</sup> “¿Qué escribíamos en la tabla? ¿Qué cantidad de dinero le salió a... en la primera/segunda jugada? ¿Eso está escrito en algún lado?”



<pie figura>Sebastián, primer nivel, juego efectivo, usando billetes (Clase del 15/09/2010).

Bajo la gestión atenta de la docente, juego tras juego, el alumno aprende a escribir la cantidad de billetes o monedas en la tabla, y a interpretar en esos registros (en la misma sesión o posteriormente) lo sucedido: en cada jugada sacó tanta cantidad de cada tipo (lectura a partir de la escritura de dígitos); después de dos o tres jugadas sacó tanta cantidad de dinero (lectura de un número de dos o tres cifras); quién ganó (comparación de números escritos en la tabla).

En relación a la operatoria (suma y resta) es importante señalar que en el contexto del juego, en general no aparece la problemática del registro de las transformaciones por la secuencia de acciones propuestas: canjear y luego registrar el total obtenido. Así, Marcos, por ejemplo, para calcular el total obtenido luego de la tercera jugada ( $62 + 53$ ), registra el total después de realizar el canje de diez billetes de \$10 por uno de \$100:

<Taller componer figura>Figura 3

\$100	\$10	\$1
	3	1
	3	1
	⑩	②
	5	3
1	1	5
MARCOS		

<pie figura>Marcos, primer nivel, juego efectivo, usando billetes (Clase del 15/09/2010).

La problemática del control y registro de las transformaciones aparece cuando se opera a nivel simbólico, por lo cual consideramos importante instaurar un momento de trabajo en el que el juego se dé en un contexto evocado. El mismo alumno, en esa situación, registra los billetes y monedas que tiene inicialmente (nueve de \$10 y once de \$1) y los cambios que realiza (diez monedas de \$1 por un billete de \$10; luego diez billetes de \$10 por un billete de \$100):

<Taller componer figura>Figura 4

<título>Problema: Juan, de otra escuela, jugó al cajero y sacó 56 en la primera jugada y 45 en la segunda. ¿Cómo registró Juan el juego? ¿Cuánto sacó?

	\$100	\$10	\$1
		5	6
		<del>4</del>	5
		(9)	(11)
		10	1
1		0	1
MARCOS		23/11/2010	

<pie figura> Marcos, primer nivel, juego evocado, sin usar billetes (Clase del 23/11/2010).

Los contextos de juego efectivo y evocado plantean ocasiones para el trabajo con algunos componentes de la técnica algorítmica de la suma y de la resta: las transformaciones (los “canjes” que vimos anteriormente), la resolución por columnas (la de los agrupamientos de \$100, \$10 y \$1) y la columna por la cual se comienza a resolver. Así, María, de primer ciclo, conocía algunos aspectos de esta técnica, como puede verse en las dificultades que tenía para operar sobre sumandos con distinta cantidad de cifras. Para calcular el total de puntos obtenidos en una partida, María suma sus puntos y los de su compañera de juego, a partir de cómo están encolumnados en el registro que hizo durante el juego:

<taller componer cuenta>

11  
14  
13  
7  
11  
119

Pero duda de este resultado y prueba sumando en dirección inversa (desde la izquierda) obteniendo el mismo resultado, lo que genera más dudas:

<a bando>

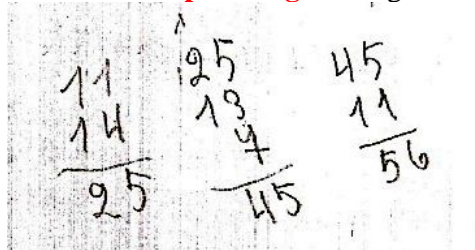
MARÍA: Esta no está bien pero esta tampoco [las cuentas de los puntajes de ella y los de su compañera].<fn>

Ante esta dificultad la docente le advierte que en esas cuentas hay sumandos con distinta cantidad de cifras y le propone que pruebe con otra forma de sumar. Revisa el cálculo agrupando los sumandos en el orden de aparición, corrigiendo su escritura inicial y sumando por sobreconteo:

<a bando>

MARÍA: [se dirige a Fernanda.] Fui de a poco, ¿ves?<fn>

<Taller componer figura>Figura 5



<pie figura>María (Clase del 22/04/2009).

En el “juego del cajero” en su versión de llegar a \$200, María maneja números de distinta cantidad de cifras y los agrupamientos explicitados en la tabla son el soporte que le posibilita su ordenamiento para operar:

<Taller componer figura>Figura 6

\$100	\$10	\$1
	5	3
	4	3
	4	6
	3	6
1	3	2

<pie figura>María, primer nivel, juego efectivo, usando billetes (Clase del 24/08/2010).

Asimismo, en una reflexión posterior sobre un registro del juego, María da evidencias de que este trabajo en torno al valor posicional promovido por la tabla le brinda mayores posibilidades de recuperar las cantidades con las que opera y, así, de tener nuevos recursos de control de su cálculo y de argumentación de procedimientos conocidos. Promoviendo la reflexión sobre el siguiente registro,

<Figura. Taller componer>Figura 7

\$100	\$10	\$1
	6	5
	5	2
7	7	7
LUISA		
26/04/2011		

la docente pregunta sobre las cantidades salidas en la primera y segunda jugada, e interroga en torno al total:

**<a bando>**

DOCENTE: ¿Qué es lo que está en el recuadro?

MARÍA: En el recuadro está el total de la plata.

NICOLASA: El total de los dos juegos.

D: ¿Cómo llegó a ese número?

M: Sumó.

D: ¿Por qué aparece un uno en la columna de \$10?

M: Cambió por uno de \$100 y le quedó uno de \$10. Ayer Daniel [su marido] me enseñó cómo tenía que sumar los impuestos. <fn>

En el caso de alumnos del segundo nivel, como Guadalupe, el juego es una ocasión para argumentar una técnica familiar (y así adquirir mayor seguridad en su dominio), el procedimiento de “llevar” en la suma:

**<Figura. Taller componer>Figura 8**

Un grupo de alumnos de otro CENAA jugó al cajero.  
Juan sacó en la primera jugada 256 y en la segunda 459; ¿Cómo registró Juan el juego? ¿Cuánto sacó?

$$\begin{array}{r} 11 \\ + 256 \\ \hline 459 \\ \hline 715 \end{array}$$

JUAN CANJEO 10 MONEDAS DE 1 POR UNO DE 10  
Y LE QUEDARON 5 MONEDAS DESPUÉS CANJEO UN  
10 POR UNO DE 100 Y LE QUEDA UN DE 10  
EN LA PRIMERA JUGADA SACO 2 Y EN LA SEGUNDA  
4 Y UN BILLETE DE 100 DEL CAJERO

JUAN SACO EN TOTAL 715

16-11 GUADALUPE

**<pie figura>**Guadalupe, segundo nivel, juego evocado, sin usar billetes (Clase del 16/11/2010).

Varias producciones de las alumnas muestran una justificación de la técnica con el recurso al dinero. También verbalmente expresaron alegría al entender, por ejemplo, por qué conviene empezar el cálculo por la columna de la derecha. Vimos en la producción de María (cuando tiene que resolver una suma de cinco sumandos con distinto número de cifras) que realiza la suma empezando por la derecha, y luego intenta controlar empezando por la izquierda. Justina, del nivel intermedio, también aclaró con el juego efectivo su duda respecto de por dónde empezar a sumar. También mediante el “juego del cajero” planteamos problemas cuya respuesta económica se obtiene con una resta. Como vemos en la figura a continuación, Guadalupe sumó en primer lugar y obtuvo 488. Con ayuda de la docente, advirtió que esa no era la respuesta buscada y entonces recurrió a billetes y monedas. Así, obtuvo 216, la respuesta correcta, y lo registró debajo de la suma. Allí se dio cuenta de que estaba resolviendo una resta, y entonces la escribió y la resolvió al modo estándar (a la izquierda de la figura).



<Figura. Taller componer> Figura 9

Juan sacó 136 en la primera jugada y <sup>Pedro</sup> 352. ¿Cómo registrar esas jugadas? ¿Quién sacó más? ¿Cuánto más?

$$\begin{array}{r} 352 \\ - 136 \\ \hline 216 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 136 \\ + 352 \\ \hline 488 \\ 216 \end{array}$$

222

Firma y Fecha: GUADALUPE 3/12/10

Identificar y recuperar ese saber “antiguo” fue muy importante para esta alumna; ese saber escolar era, de algún modo, el tipo de saber que estaba buscando en su retorno a la escuela.

### <nivel 1> Alcances y limitaciones del uso del dinero como recurso de enseñanza

Tendencias actuales en educación matemática ponen de relieve los procesos de modelización en la enseñanza de la matemática, tanto en la escolaridad obligatoria como en la formación docente. El sistema monetario, su concretización en monedas y billetes es, de acuerdo al sentido propuesto por Puig Adam, un modelo matemático en tanto “material capaz de *traducir* o *sugerir* ideas matemáticas. En un sentido más amplio, un modelo es toda imagen que traduce concretamente una idea abstracta” (Puig, 1967: 192).

Nos parece fértil para la enseñanza dar un lugar a ese recurso, uno más entre otros (juegos de cartas, dominó, juego de la oca, tabla de números, ábaco, “atados” o agrupamientos de diez elementos, material base diez al estilo Dienes, etc.) que se utilizan habitualmente para estudiar diferentes aspectos del sistema de numeración decimal. Es conveniente analizar los alcances que puede tener cada uno de estos materiales en cuanto a la enseñanza del sistema de numeración.

Con el dinero no se favorece el estudio del aspecto cardinal de un número. La cantidad está mediatizada por el valor de los billetes, es decir, los objetos poseen diferentes valores y reconocerlo implica distinguir el valor simbólico que tiene cada uno de ellos. Así, los niños prefieren tener muchas monedas frente a un billete único, aunque tal vez tenga un valor adquisitivo mayor.

Además, los agrupamientos de billetes para el canje con otros no dan una equivalencia “real”, como sucede en los materiales del tipo Dienes. Por otra parte, en el contexto de uso del dinero en la vida cotidiana no se requiere el canje forzoso en billetes de \$100, \$10 y \$1, y se introducen en simultáneo los números decimales.

¿Qué aporta esto? ¿Qué desventajas tiene? A su vez, los niños habitualmente no manejan los montos que permiten analizar posiciones superiores a la primera potencia de diez. Sin embargo, usar el dinero como recurso permite, tanto en clases con niños



como con adultos, familiarizar al alumno con billetes y monedas en uso; buscar e interpretar información en soportes gráficos donde se utiliza dinero; componer y comparar cantidades con números de una o dos cifras; realizar descomposiciones aditivas y multiplicativas; comparar y ordenar números (con precios pero sin billetes); trabajar el “canje”, es decir, equivalencias entre unidades de diferente orden; y analizar las reglas que rigen la escritura de los números, particularmente el valor posicional de las cifras.

### **<nivel 1> Algunas reflexiones que surgen del estudio realizado**

El análisis de las condiciones planteadas en el “juego del cajero”, que lleva el mismo nombre en el texto destinado a niños y en la propuesta para adultos, relativas a cómo se organiza el registro numérico (de las cantidades que se obtienen en el juego), quiénes registran, cuál es el material empleado, etc., posibilita precisar el conocimiento en juego e identificar los alcances y limitaciones de este recurso para promover el aprendizaje de ciertos saberes específicos. Además, permite reflexionar respecto de la mirada sobre los saberes del sujeto que interactúa con este medio creado por el docente.

En las últimas décadas, se ha vuelto habitual incluir juegos en la enseñanza y el aprendizaje en la escolaridad obligatoria, particularmente con niños y jóvenes, pero no tanto en la enseñanza con alumnos adultos y nos parece importante reflexionar respecto de esa decisión. Consideramos que la opción de utilizar el juego con adultos posibilita construir una posición docente dispar a la habitual, un corrimiento del lugar del saber y de la responsabilidad del hacer que con el tiempo otorga mayor autonomía al grupo de alumnos. Por ende, contribuye a constituir una posición del alumno adulto no solo signada por el placer frente a la actividad (en el marco de una cotidianidad muchas veces abrumadora), sino centrada en el desafío de buscar estrategias para ganar, y de compartirlas. En otro sentido, este tipo de actividad permite aunar, y a la vez diferenciar, el trabajo simultáneo con un grupo heterogéneo en sus saberes y en sus recorridos (debido, por ejemplo, a la asistencia discontinua), lo que posibilita constituir un proyecto de enseñanza claro y sostenible en estas condiciones de trabajo docente.

No obstante, la escasez de experiencias escolares previas de uso del juego como estrategia de enseñanza nos ha enfrentado a la necesidad de identificar objetos de conocimiento vinculados al juego para sostener a los alumnos en el sentido del jugar para aprender. En el transcurso de los primeros juegos, la docente advirtió a las alumnas que “este juego nos va a ayudar a aprender la escritura de números más grandes y, más adelante, a entender la suma y la resta parada”. Una vez identificados los saberes asociados al juego, las alumnas lo recuperaron como un recurso para acompañar la escolaridad de los hijos.

Las respuestas de los alumnos a las situaciones de juego dan cuenta de la complejidad de los conocimientos involucrados en la lectura y escritura de números. Si bien el dominio del sistema monetario puede contribuir al estudio del SDN, es necesario que sea objeto de enseñanza. Al menos, se sugiere indagar a través de un proceso de diagnóstico qué conocimientos tienen los alumnos y en qué situaciones dichos conocimientos están disponibles.

### **<nivel 1> Referencias bibliográficas**

- Broitman, C. (2008): *Matemática. Cálculo mental con números naturales para el docente*, Buenos Aires, Ministerio de Educación, Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.
- Broitman, C.; Kuperman, C. y otros (2005a): *Estudiar matemática en 1º*, Buenos Aires, Santillana.
- (2005b): *Estudiar matemática en 2º*, Buenos Aires, Santillana.
- (2005c): *Estudiar matemática en 3º*, Buenos Aires, Santillana.
- Delprato, M. F. (2006): *Los adultos no alfabetizados y sus procesos de acceso a la simbolización matemática* [tesis de maestría], Departamento de Investigaciones Educativas del Centro de Investigación y Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional, México, D.F., CINVESTAV. (Publicada en CD.)
- Fregona, D. y Orús, P. (2011): *La noción de medio en la teoría de las situaciones didácticas. Una herramienta para analizar decisiones en las clases de matemática*, Buenos Aires, Libros del Zorzal.
- INRP-ERMEL (1991): *Apprentissages numériques et résolution de problèmes. Cours préparatoire*, París, Hatier.
- INEA (2004): *Matemática para empezar. Libro del adulto* [3ª ed.], México, D.F., Instituto Nacional para la Educación de los Adultos (INEA).
- Lerner, D. y Sadovsky, P. (1994): “El sistema de numeración: un problema didáctico”, en Parra, C. y Saiz, I. (comps.), *Didáctica de las Matemáticas. Aportes y reflexiones*, Buenos Aires, Paidós.
- MECyT (2007): *Matemática. Nivel Primario para jóvenes y adultos. Libro de apoyo para el estudiante*, Buenos Aires, Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de la Nación (MECyT).
- MEN (2011): *Continuidad educativa libro para el estudiante: educación primaria para jóvenes y adultos*, Buenos Aires, Ministerio de Educación de la Nación (MEN).
- Palmas, S. y Block, D. (2011): *Acceso a la representación escrita de los números. Una secuencia didáctica para adultos de baja o nula escolaridad. Segunda Parte: Números mayores que 20*, XI Congreso Nacional de Investigación Educativa, México.
- Parra, C. y Saiz, I. (1999a): *Libro para el docente. Hacer Matemática 1*, Buenos Aires, Estrada.
- (1999b): *Libro para el docente. Hacer Matemática 2*, Buenos Aires, Estrada.
- (2006a): *Nuevo hacer matemática 1*, Buenos Aires, Estrada.
- (2006b): *Nuevo hacer matemática 2*, Buenos Aires, Estrada.
- (2006c): *Nuevo hacer matemática 3*, Buenos Aires, Estrada.
- Parrello, M. (coord.); Acín, A.; Muchiut, M.; Venturini, A.; Gerbaudo, S.; Rustán, M.; Ferraro, M.; Viola, F. y Sardoy, C. (2009): *Actividades para el alumno. Nivel primario. Plan FinEs*, Córdoba, Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social de la Nación Argentina, Gobierno de la Provincia de Córdoba.
- Puig Adam, P. (1967): “Modelos preparados y modelos realizados”, en Gattegno, C.; Servais, W.; Castelnuovo, E.; Nicolet, J.L., Fletcher, T.; Motard, L.; Campedelli, L.; Biguenet, A.; Peskett, J.; Puig Adam, P. AA.VV., *El material para la enseñanza de las matemáticas*, España, Aguilar.