CB 15

LA ENSEÑANZA DE LAS OPERACIONES BÁSICAS EN MÓDULOS PARA ALUMNOS EN LA OFERTA SEMIPRESENCIAL PARA JÓVENES Y ADULTOS

José Nicolás GEREZ CUEVAS

Escuela de Ciencias de la Educación – Fac. de Filosofía y Humanidades – Universidad Nacional de Córdoba
gerezcuevas@yahoo.com.ar

Palabras Clave: educación de adultos, enseñanza semipresencial, enseñanza de las operaciones, materiales para la enseñanza.

RESUMEN
En esta comunicación se presentan algunos avances en torno al análisis de aspectos relevantes de la propuesta de enseñanza de las operaciones que se materializa en los módulos impresos que se utilizan en la enseñanza de saberes matemáticos en la oferta educativa semipresencial de nivel primario de la modalidad de jóvenes y adultos. Este recurso bibliográfico se constituye como una regulación que condiciona estructuralmente a los espacios de enseñanza de la oferta semipresencial. Se analizan aspectos significativos de estos recursos en relación a objetos matemáticos relacionados con las problemáticas de enseñanza relevantes, en particular, el caso de la propuesta de enseñanza de la multiplicación.

INTRODUCCIÓN
El presente trabajo se enmarca en una investigación en curso[1] titulada "La enseñanza de saberes matemáticos en la oferta semipresencial de nivel primario de la modalidad de jóvenes y adultos". En la misma, se apunta a comprender problemáticas vinculadas a la enseñanza de saberes matemáticos en el trabajo de una docente novel en el marco de dicha oferta educativa, el modo en que la docente interpreta dichas problemáticas vinculadas a su tarea en esas condiciones, y las estrategias que despliega para abordarlas. En este marco, debido a que la propuesta de los materiales impresos se constituye como una regulación que condiciona estructuralmente a los espacios de enseñanza de la oferta semipresencial, se analizan aspectos significativos de estos recursos en relación a objetos matemáticos relacionados con las problemáticas reconocidas.
Los materiales impresos para el estudio de los alumnos para el área matemática sobre los que se organiza la dinámica de trabajo constan de un total de 6 módulos editados en dos tomos. Además también se ha editado un módulo para docentes donde se presentan fundamentaciones de la propuesta. Estos recursos fueron elaborados por el Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de la Nación en el marco del Plan Social Educativo y reimpresos en el año 2004 por el Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social de Nación para el Programa de Formación para el Trabajo, y hoy son utilizados en los Centros de Acompañamiento Pedagógico (CAP) que dependen del Dirección General de Enseñanza de Adultos del Ministerio de Educación de la Provincia de Córdoba.

[1] Investigación en el marco del Trabajo Final de la Licenciatura en Ciencias de la Educación, dirigido por la Mgter. Ma. Fernanda Delprato y codirigida por la Dra. Dilma Fregona, con proyecto aprobado por el Consejo de la Escuela de Cs. De la Educación – Fac. de Filosofía y Humanidades – Universidad Nacional de Córdoba

El objeto de la presente comunicación es presentar algunos avances en torno al análisis de aspectos relevantes de la propuesta de enseñanza de las operaciones que se materializa en los módulos para alumnos que se utilizan en el CAP. En particular se toma el caso de lo propuesto en torno a la multiplicación. Esta decisión se relaciona con que, según las entrevistas realizadas a la docente novel cuyas prácticas se analizan en el marco de la investigación citada, uno de los objetos matemáticos que se constituyen en una de las principales problemáticas de enseñanza en la oferta educativa analizada es lo vinculado a la multiplicación. Además, algunos aspectos de este objeto se constituyen en una de las demandas de aprendizaje por parte de los adultos que concurren al CAP. Resulta necesario aclarar que la decisión de tomar la enseñanza de la multiplicación como objeto de este trabajo, no supone una comprensión que ignora las relaciones entre dicha operación y otras operaciones básicas (fundamentalmente la división), sino que se explica por la necesidad de un recorte analítico.

LA SECUENCIACIÓN DE CONOCIMIENTOS EN LA PROPUESTA

En el Módulo para Docentes se menciona a la multiplicación en el marco de los objetivos de la enseñanza en los módulos 2 y 3. En el primero de ellos se dice que se busca que el alumno *"aplique los conocimientos del sistema de numeración decimal, y algunas propiedades de la multiplicación y división en el uso de los algoritmos"* (MCE. 2001a, 29), y en el otro que *"afiance la comprensión y la correcta utilización de los algoritmos de la multiplicación y la división, especialmente con la unidad seguida de ceros"* (MCE. 2001a, 55) Es decir, en el módulo 2 se propone como saberes previos a la utilización del algoritmo los conocimientos sobre el sistema de numeración y de algunas propiedades de las operaciones y en el 3 se plantea como objetivo afianzar conocimientos.

Para el logro de estos objetivos se propone una serie de actividades en los módulos que se sostienen en algunos principios generales que atraviesan la enseñanza de las operaciones. La propuesta de secuenciación de objetos de enseñanza se materializa en dicha sucesión de actividades en los módulos para alumnos. Estas tareas se organizan en capítulos dentro de cada módulo, y a su vez estos secciones se presentan en el índice que introduce cada módulo.

En el índice del modulo 1 la secuencia de contenidos temáticos que se dispone es la siguiente serie de capítulos: "el sistema de numeración decimal" / "el sistema de numeración romano" / "las operaciones" / "la suma" / "la resta" / "fracciones" / "expresiones decimales" / "el tiempo y su medida". Este primer módulo se puede dividir analíticamente en dos segmentos diferenciados: uno que abarca los primeros cinco capítulos en donde el campo numérico se limita a los números naturales; y otro segmento que abarca el resto del módulo, en donde el campo numérico se amplía a los números racionales positivos.

En el primer segmento, luego del trabajo en las primeras dos secciones en torno a al sistema de numeración como objeto, en el capitulo titulado "operaciones" lo que aparece es un presentación general de las cuatro operaciones. A partir de una historia ficcional se contextualiza una serie de distintas situaciones problemáticas vinculadas entre sí, y se presenta un modo de resolución de cada una de ellas, utilizando cada una de las operaciones básicas. En este apartado no se proponen actividades específicas de uso de las distintas operaciones sino que la única situación que se plantea a los alumnos apunta al reconocimiento de las operaciones que se utilizan en el contexto cotidiano de administrar los ingresos y egresos de la economía doméstica.

Luego de esta presentación de las operaciones, la secuencia de contenidos del módulo 1 dispone el trabajo con las operaciones suma y resta y antes del trabajo con las otras operaciones se introduce el trabajo con números racionales, tanto en su representación fraccionaria como en su representación decimal. Es decir, las únicas operaciones que son dispuestas a los alumnos como objeto de estudio (en tanto se les proponen problemas y

actividades de resolución) en el segmento enmarcado en el conjunto de los números naturales son la suma y la resta.
En el modulo 2, la secuencia de contenidos que se explicita en la serie de capítulos que se muestra en el índice, se inicia con objetos propios de la geometría, y luego dispone: “multiplicación” / “tablas de doble entrada” / “división” / “promedio”. En la sección que toma como objeto a la multiplicación se presenta el algoritmo de multiplicar “por una cifra”, es decir donde uno de los números es un natural menor a 10, y donde por lo tanto la suma reiterada es un procedimiento eficaz para resolver la situación. Es de destacar que tanto en dicha presentación como en todas (excepto una) de las actividades propuestas en este módulo, el otro de los números que se multiplica (o se suma reiteradamente) es un número decimal exacto (un racional no entero cuya expresión decimal es finita). Y además, en la única actividad donde ambos números son naturales, la consigna requiere del alumno una resolución mental. Es decir, en esta secuenciación temática, la multiplicación es tomada como objeto de estudio exclusivamente en el marco de los números racionales.
En el índice del módulo 3 se disponen como primeras secciones: ”el camino de las mediciones” / “operaciones: multiplicación” / “operaciones: división”. En algunas de las actividades con mediciones se propone realizar transformaciones de una cantidad entera de una unidad de medida a otra unidad (por ejemplo, 3 metros se pasa a 30 dm), y en este contexto se menciona que esto guarda una relación con la multiplicación. Luego, las dos últimas actividades del capítulo se proponen para analizar que estas transformaciones implican multiplicar o dividir por una potencia de 10. En la sección dedicada a las multiplicaciones se destacan dos segmentos. En el primero se trabajan actividades de multiplicación “por dos cifras”, es decir donde uno de los factores es un natural de dos cifras. En un primer momento se abordan situaciones donde ambos números son naturales, y luego se abordan situaciones donde uno de ellos es un número decimal exacto. Y en el segundo segmento, se trabajan multiplicaciones por potencias de 10 (en particular 10 y 100) y para ello, se retoma lo desarrollado anteriormente en el marco de las mediciones. Al finalizar este capítulo dedicado a la multiplicación, se propone un trabajo que apunta a analizar las transformaciones en la representación de un número decimal exacto cuando se multiplica por 10 ó 100, o se lo divide por 10. Es de destacar que en esto último se apunta a una propiedad del sistema de numeración que se vincula con el algoritmo estandarizado de la multiplicación, pero su presentación es posterior al trabajo con el mismo.
En la fundamentación que se presenta en el módulo para docentes, se sostiene un discurso que en torno a la necesidad de la búsqueda de una apropiación por parte del alumno del sentido de las operaciones. Ahora, para Charnay (1994), construir el sentido de un conocimiento implica dos niveles: un nivel “interno” que permite comprender el funcionamiento de un objeto de estudio matemático, y un nivel “externo” que permite saber reconocer sus alcances y limitaciones, es decir cuándo funciona ese objeto y cuándo puede ser herramienta de solución de un problema determinado. En relación a esto, se pueden plantear, vinculadas a cada uno de estos niveles, algunas particularidades de la propuesta de enseñanza de la multiplicación que se materializa en los módulos analizados.
En lo que se refiere al nivel “externo”, se destaca en la fundamentación una preocupación por estatuir un sentido en torno a la utilización de la multiplicación diferenciada de la suma reiterada pues, según la fundamentación en el módulo para docentes, la multiplicacion “*es otra operación que puede definirse a partir de la suma pero no se reduce a ella”* (MCE, 2001a, 33) . Existen problemas propios del campo multiplicativo que no requieren para su resolución ni del uso del algoritmo de la multiplicación, ni del uso de algún producto ya conocido que forme parte del repertorio multiplicativo de un sujeto. En general cualquier multiplicación en los números naturales (y más en general, entre cualquier natural y una expresión decimal exacta) se puede resolver mediante la reiteración de una suma, aunque no necesariamente sea el procedimiento más económico. Por ejemplo:

$$8 \times 10 = 8+8+8+8+8+8+8+8+8+8 \qquad (1)$$

Esta preocupación por la estrecha relación entre la adición y la multiplicación se vincula a que, en el conjunto de los números naturales, desde la teoría que se define a partir de la axiomática de Peano, es la suma reiterada lo que define a la multiplicación. Este marco teórico toma como uno de sus conceptos primitivos a la idea del sucesor de un número, lo que permite una definición autónoma de la suma, no así de la multiplicación. Ésta última se define del siguiente modo:

Para todo n y m naturales, siendo m´ el sucesor de m:

$$n \times 1 = n \qquad (2)$$

$$n \times m' = n \times m + n \qquad (3)$$

Es decir, en este marco teórico la definición de la multiplicación apela a la relación entre los múltiplos consecutivos de los números, siendo ésta una de las relaciones numéricas que nos permiten construir “las tablas”. Por ejemplo, la tabla del 8 se puede obtener porque

$$8 \times 1 = 8\,; \quad 8 \times 2 = 8 \times 1 + 8 = 16\,; \quad 8 \times 3 = 8 \times 2 + 8 = 24\,; \ldots$$

En resumen, lo que aquí se pretende destacar es que un producto entre naturales se define matemáticamente a partir de la reiteración de la suma de alguno de los factores; es decir, la relación entre la suma y la multiplicación está planteada por definición.

Como hipótesis interpretativa se puede plantear que esta preocupación por la cercanía entre los conceptos de multiplicación y suma reiterada, define algunas decisiones en torno a la secuenciación de los contenidos, en particular, la decisión que la multiplicación no se trabaje en el segmento del módulo 2 enmarcado de los números naturales, sino en el trabajo posterior a la introducción en los números racionales, en su representación decimal. En el módulo para docentes se plantea: “l*a multiplicación es una operación aritmética que puede interpretarse como suma abreviada (sin ser lo mismo) cuando se trabaja con números naturales, por lo menos, en uno de los dos factores. En cambio, no puede pensarse en suma abreviada cuando debe resolverse por ejemplo 0,2 x 0,3”* (MCE. 2001a, 33). La posibilidad de trabajar con números que no favorecen la utilización de la suma reiterada como procedimiento eficaz o eficiente pareciera sostener la decisión de excluir la enseñanza de la multiplicación del campo de los naturales, para abordarla en el campo de los racionales, con el agregado de dificultad que puede acarrear a un sujeto que está en proceso de apropiación de los conceptos básicos vinculados a esta operación.

Por otra parte, en lo que refiere a la enseñanza de la multiplicación, se destaca en el discurso de la fundamentación del módulo para docentes y en el espacio otorgado en los módulos para alumnos, la prioridad otorgada a la enseñanza del “nivel interno” del sentido de la multiplicación, en particular del algoritmo estandarizado, por sobre un trabajo más sistemático con el “nivel externo”, que apelase a la exploración de diversas situaciones de uso de la multiplicación. En relación a esto, en el módulo para docentes se plantea como concepción general sobre la enseñanza que: *“el planteamiento de problemas debe preceder a la enseñanza de las operaciones básicas. Dicho de otra manera, las operaciones deben ser planteadas en forma contextualizada”* (MCE. 2001a, 17). Según esta frase, se considera que con el planteo de problemas no se plantea necesariamente el estudio sobre las operaciones, sino que la enseñanza de las mismas es posterior; es decir, una cosa es el trabajo sobre un problema y otra la enseñanza en sí de un objeto matemático. ¿Cuál es el sentido de esta escisión? Se puede interpretar que, en general, en los distintos módulos, cuando el texto se refiere a operaciones, en realidad está aludiendo a los algoritmos estandarizados. Y en este sentido, en función del análisis del modo de presentación de los algoritmos que se desarrollará a continuación, se puede hipotetizar que cuando la cita textual alude a los problemas, se está refiriendo más que a la proposición de actividades que favorezcan la exploración y la construcción de procedimientos de resolución personales, a la formulación de un contexto evocado propicio para la comprensión de un discurso que acompaña y justifica la presentación de los algoritmos.

LA PRESENTACIÓN DE LOS ALGORITMOS

En relación a la presentación de los algoritmos, la propuesta de enseñanza se basa en que los mismos se presentan explícitamente en el marco de un discurso que, al exponer algunas propiedades que subyacen a los algoritmos, busca justificarlos y apoyar la comprensión de sus modos de funcionamiento para una apropiación significativa. Además, se promueve así una concepción que distingue entre lo procedimental (que sería el algoritmo) y lo conceptual (la comprensión de tal procedimiento): *"Se ha demostrado que esto (la enseñanza directa de los algoritmos) es posible. Los algoritmos se pueden aprender como una simple secuencia de acciones que se deben ejercer sobre los números en juego. Sin embargo, esto es sólo el procedimiento. La naturaleza del algoritmo matemático no es sólo instrumental sino también un proceso de construcción racional que se apoya en aprendizajes anteriores (el sistema de numeración decimal, los propios conceptos de adición y sustracción), a los que al mismo tiempo favorece"*(MCE. 2001a, 17).

En la presentación de los algoritmos se apunta a la explicación explícita del porqué de cada paso de la secuencia, como estrategia para justificarlo, y en la búsqueda de que los estudiantes lleguen a comprender el sentido que tiene cada uno de las transformaciones. Es decir, a lo que se apunta es un trabajo reflexivo que apunta a mejorar la comprensión de los principios que justifican los algoritmos como medio para la optimización del desempeño "práctico": "*Sería conveniente que el adulto tratara de comprender el por qué de las acciones que se van realizando secuencialmente; que pueda relacionar, por ejemplo, 'llevo 1' con el 'con 10 unidades formo una decena que la agrego a la columna de las decenas' "* (MCE. 2001a, 18).

De hecho en el Modulo para Docentes se considera necesario justificar esta decisión:

"Reflexionar sobre la fundamentación de los algoritmos:

- *Facilita la transferencia hacia otros aprendizajes.*
- *Posibilita la reducción del número de errores cometidos habitualmente.*
- *Favorece la reconstrucción cuando no se los recuerde.*
- *Permite la recreación de otros procedimientos por tener estrategias adquiridas."* (MCE. 2001a, 18).

En los módulos para los alumnos, la presentación del algoritmo de la multiplicación no se realiza de una vez, sino que se va progresivamente presentando en varias ocasiones. En el módulo 2 se realiza una primera presentación del algoritmo de la multiplicación "por una cifra" sin reagrupamiento, que, como analizábamos anteriormente, se realiza no en el marco de los números naturales sino ya en el de los racionales. En particular en el marco de la resolución del problema de calcular cuánto se gastó en 3 cafés si cada uno costaba $1,30 se plantea la multiplicación 1,30 x 3 como procedimiento alternativo a la suma reiterada y se presenta su resolución acompañada de la siguiente justificación:

"*La multiplicación, en algunos casos, es una operación que permite escribir abreviadamente una suma repetida.*

Se escribe así:

U d c
$ 1, 3 0
x 3
$..........

Se puede calcular comenzando de derecha a izquierda:

3 x 0 centésimo = 0 centésimo	*1,30*
3 x 3 décimos = 9 décimos	*x 3*
3 x 1 unidad = 3 unidades	*3,90*

Se lee: tres pesos con noventa centavos." (MCE. 2001b, 141)

En un segundo momento se presenta el algoritmo de la multiplicación "por una cifra" con reagrupamiento, es decir de cómo se opera cuando el resultado de algún producto entre cifras da como resultado un número mayor o igual a 10. La particularidad en este caso es que la explicación de las transformaciones vinculadas al reagrupamiento se da de un modo incompleto para que sea completada por el estudiante. En el marco del problema de calcular cuánto cuestan 2 pizzas de muzzarela cuando cuesta $4,80 cada una, se plantea la multiplicación 4,80 x 2 del siguiente modo:

"
U d c
4 , 8 0
x2
……….

2 x…………..centésimos = ….. c……………..
2 x…………..décimos = …….. d……………..
Como 16 décimos forman ……. unidad y quedan ……décimos sueltos, en la columna de los décimos se escribe 6 y se agrega 1 unidad al resultado de las unidades.
2 x ……. unidades = …….unidades.
………unidades más 1 que se formó con los décimos: se tienen en total ……. unidades.
Gastaron en pizzas $.........
Se lee:………………………………………………………………………" (MCE. 2001b, 142-143).

Un aspecto a destacar en esta presentación es que no propone cómo registrar estos pasos intermedios. ¿Se van escribiendo uno a uno los resultados de las multiplicaciones entre las cifras como si fuese una suma? En ese caso, ¿qué hacer con el 1 que corresponde al décimo que se agrega?

El tercer paso en la presentación del algoritmo de la multiplicación se realiza ya en el marco del módulo 3. La diferencia es que aquí la multiplicación es una situación en la que ambos factores son números naturales de dos cifras, y se presenta mediante un diálogo entre dos obreros:

"-Me compré un televisor en cuotas…
-¿Cuánto te costó?
-No sé. Al contado estaba a $450 y el vendedor me dijo que en cuotas es un poco más. Quise hacer la cuenta y me dio cualquier cosa.
-¿Cómo cualquier cosa? ¿Qué hiciste?
-Yo sólo sé multiplicar por una cifra y por 10 y el televisor lo pago en 12 cuotas de $43 cada una.
Ante esto Bruno que es más rápido para las cuentas dijo:
-En vez de multiplicar 43 por 12 multiplicá 43 por 10 más 43 por 2." (MCE. 2001b, 199)

Luego aparecen ambas multiplicaciones resueltas por el algoritmo, y por último la suma entre sus resultados (430 + 86 = 516), acompañado del comentario de Miguel "516 es razonable". Es decir, se plantea una presentación de una estrategia de resolución que se vincula con las propiedades del sistema de numeración y las propiedades de la multiplicación (propiedad distributiva del producto con respecto a la suma), pero esto no es explicitado en el texto. La presentación de este procedimiento se realiza con el fin de abordar el algoritmo, pues más adelante se propone analizar la misma cuenta mal resuelta por no ubicar el resultado de 43x 1 (que corresponde al producto entre 43 y 10 en las cuentas de Bruno) encolumnado en las centenas y decenas, para luego presentar el algoritmo correcto con una serie de explicaciones e indicaciones.

"Correctamente, sería:	*C D U*
a) 2 unidades por 43 es 86.	*4 3*
b) 1 decena (10 unidades) por 43 da 430.	*x 1 2*
c) La suma es 516.	*8 6 → 43x2 =+86*
	4 3 0 → 43x10=430
(MCE. 2001B,201)	*5 1 6 86+430=516"*

Por último, más adelante en el módulo 3, se presenta el algoritmo de la multiplicación entre un número decimal exacto y un natural de 2 cifras de una manera similar. En el problema hay que multiplicar 3,64 x 72, y se plantea antes de abordar la cuenta: *"Recuerde que aquí está obteniendo 72 veces 3,64 (3 enteros, 64 centésimos). Por eso el resultado estará expresado en centésimos (no se olvide de escribir la coma en el resultado final)"*. Y luego de mostrar el algoritmo de manera similar a los otros casos, pero con la particularidad de pintar de colores la columna de los décimos y los centésimos para vincular con la explicación que sigue a continuación:

"*a) 2 por 4 centésimos es igual a ……… centésimos.*
b) 2 por 6 décimos es igual a 12………………… Coloque el 2 y no olvide agregar 1 unidad en la próxima multiplicación.
c) 2 por 3 unidades es igual a ……………. , más 1 unidad, igual…………………
d) Teniendo en cuenta que 7 decenas equivalen a 70 unidades, 70 por 4 ……………….es igual a 280 centésimos, es decir 28 décimos. Escriba el 8 en la columna correspondiente
y recuerde sumar 2 a la próxima.
e) 70 por 6 ………………. igual 420 …………………. (esto es 42 unidades) más 2, es igual a 44 unidades. Escriba el 4 en la columna de las unidades y continúe solo con el resto de la cuenta." (MCE. 2001b, 204-205).

Como citamos anteriormente, en la fundamentación que aparece en el módulo para docentes se reconoce que el aprendizaje de los algoritmos se sostiene en la comprensión de las propiedades del sistema de numeración y las propiedades de las mismas operaciones. Ahora, no queda claro cuáles serían las relaciones que se establecen entre estos conceptos, ni qué actividades favorecerían el trabajo de construir tales relaciones. Se presupone en la fundamentación de los algoritmos, un lector con un conocimiento de tales propiedades, pues es ésta la estrategia que se utiliza para acercar al estudiante a una comprensión del sentido de cada uno de los pasos que se involucran en un algoritmo. Además, la particularidad de un algoritmo cuando se constituye como tal, es que define un procedimiento que plantea una serie de pasos y procedimientos que permiten operar eficaz y eficientemente sin necesidad de reflexionar sobre los significados matemáticos de tales transformaciones. Como dice Itzcovich (2008), *"el algoritmo convencional oculta las razones matemáticas por las que se hace lo que se hace en cada uno de los pasos"*. La opción que se toma en esta propuesta de enseñanza es hacer visible a nivel discursivo tales aspectos ocultos en el algoritmo como estrategia para una apropiación con sentido. Ahora, ¿alcanza para una apropiación por parte de los aprendientes de una mera presentación discursiva? Para personas que están aprendiendo conceptos básicos de las operaciones y del sistema de numeración, ¿resulta con algún sentido el texto que se propone como apoyo para la comprensión del algoritmo? ¿No resultarán necesarias otras experiencias para su apropiación efectiva y con sentido?

La propuesta del módulo para la apropiación del algoritmo, en lugar de ubicarlo como el final de un recorrido de construcción y análisis de procedimientos personales, y de articulación con las propiedades del sistema de numeración y de las operaciones mismas, se propone como inicio para el estudio de la operación, para luego analizar los errores de quienes se desvían de la correcta aplicación de la secuencia algorítmica. La estrategia que se propone en el módulo para mejorar la comprensión conceptual de los algoritmos y la mejora en el desempeño es la intervención docente sobre los errores. Para ello, en el modulo para docentes para cada operación se desarrolla un apartado con los errores más frecuentes. En particular se argumenta: *"Cuando los errores son tratados solamente como dificultad en el procedimiento y la solución que se da, es la repetición infinita del algoritmo para lograr la mecanización; en realidad, los obstáculos no se superan. Es necesario tratar de comprender la naturaleza del error. Si el problema está, por ejemplo en una incorrecta aplicación de la propiedad distributiva, se tratará de replantear problemas que lleven al uso de esa propiedad, es decir, volver a trabajar los contenidos conceptuales, ya que seguramente allí se encuentra la base del error."*(MCE. 2001a, 36)

Lo que se busca es que el docente pueda comprender la naturaleza de los errores en relación a los saberes previos que se mencionan anteriormente, para de este modo dirigir una intervención que apunte a consolidar estos conocimientos, aunque sin orientar actividades para ello. Lo que se obvia en este supuesto subyacente es la relación entre las propiedades que se conciben como saberes previos y el propio algoritmo, y que por tanto dichas relaciones o bien se conciben en el marco de un proyecto de enseñanza o se dejan a la aleatoria posibilidad de que el estudiante las construya por sí mismo.
Un limitante de la capacidad de este material en proponer actividades que aborden la relación entre propiedades del sistema de numeración y los algoritmos estandarizados, es una restricción de lo que se entiende por conocer el sistema de numeración. Este objeto matemático se propone como contenido sólo del primer módulo. Esto guarda relación con lo que dice Itzcovich (2008) en relación a la enseñanza infantil: *"suele concebirse que el trabajo con los números naturales y con las características del sistema de numeración debiera ser un tema 'dado' y 'cerrado' en el Primer Ciclo y, por lo tanto, sólo restaría 'repasarlo', o extenderlo a números mayores en el Segundo Ciclo."* De algún modo tanto en este fenómeno de la educación infantil, como en la propuesta de enseñanza que se está analizando, se concibe al sistema de numeración como un objeto relativamente simple y acotado a los primeros tramos de la escolarización.
En la propuesta de los módulos, en particular, se focaliza en la problemática del agrupamiento y el canje que subyace a un sistema posicional. De hecho, se propone como estrategia para abordar las dificultades que acarrea el trabajo con distintos objetos, la utilización de un material representativo que representa, a nivel del material concreto, las operaciones de agrupamiento y desagrupamiento que subyace al sistema de numeración: *"los cuadraditos que corresponden a las unidades, las tiras de 10 cuadraditos a la decena y los cuadrados de 100 cuadraditos a las centenas."* (MCE. 2001a, 13). Es decir, la complejidad del manejo del sistema de numeración en esta fundamentación, y el propio recurso material que se propone, se reduce a la problemática del agrupamiento en unidades de nivel superior y desagrupamiento en unidades de nivel inferior. Esta limitación de las actividades en torno a las propiedades del sistema de numeración va en desmedro a su vez de una posibilidad de interpretar el uso que se hace de las mismas en la argumentación que se comunica en la presentación de los algoritmos estandarizados.
Por otra parte, se puede afirmar que "*la capacidad de los alumnos de resolver problemas diversos depende, en parte, del dominio progresivo de recursos de cálculo. Para favorecer tal dominio es necesario plantear un trabajo a nivel de cálculo tanto a partir de procedimientos de los alumnos frente a los problemas, como de actividades especificas del campo numérico"* (GCBA, 1997). En particular, los saberes que se vinculan directamente con la posibilidad de resolver problemas del campo multiplicativo favorecen a su vez la construcción de procedimientos de cálculo complejos que podrían evolucionar hacia el algoritmo estandarizado en un medio que genere las condiciones para ello. Para que efectivamente se pudiese desarrollar un proceso con tales objetivos, resultaría necesario un trabajo que no se limite a la memorización de algunos productos (memorizar las tablas), sino de la posibilidad de trabajar sobre las propiedades, establecer relaciones entre productos, organizar resultados. Por lo que se observa en cuanto al tipo y cantidad de situaciones planteadas en el diseño de esta propuesta no se toma como eje de un trabajo específico la construcción de un repertorio multiplicativo. En particular, se destaca que en la fundamentación pareciera reconocerse la necesidad de realizar experiencias que extiendan este conjunto de saberes, pero en el diseño de actividades propuestas no se menciona ni aparecen actividades propias de esta tarea. Incluso en el modulo para docentes, se explicitan las propiedades de la multiplicación y se propone la experiencia de construir la tabla pitagórica (tabla de doble entrada que vincula productos de factores naturales menores o iguales a 10), pero tanto este recurso como la existencia de las propiedades no se expresa en las actividades previstas en el modulo para

alumnos. Esto expresa una ausencia general de la problemática de actividades vinculadas a la extensión del repertorio multiplicativo en la propuesta de enseñanza.
Un conjunto de saberes vinculados al sistema de numeración que resulta fundamental para la interpretación del algoritmo estandarizado, es el efecto en la representación decimal de la multiplicación por potencias de 10. En el módulo 3 se proponen algunas actividades de multiplicación por 10 ó 100 y división por 10. Pero resulta significativo que se realice posteriormente a la presentación de los algoritmos estandarizados, y sin plantear relación alguna con las propiedades del sistema de numeración que se vinculan directamente con su justificación.
Por último, se puede interpretar un esfuerzo por diseñar un material que, en cierto sentido, reconozca al sujeto adulto en tanto sujeto social, por las situaciones contextuales elegidas y los modos de comunicación de la propuesta. Es decir, a través de los contextos evocados ingresan situaciones de uso de los saberes. Pero en estas experiencias de uso social, los adultos no sólo utilizan saberes sino que crean estrategias de resolución, hipótesis, relaciones. En tal sentido, se puede afirmar que en la propuesta de enseñanza se omite cualquier referencia a los procedimientos de resolución que los adultos han construido a lo largo de su vida para afrontar problemas matemáticos, y por lo tanto se omite también la posibilidad de enunciar un modo de articulación de estos conocimientos con los objetos a enseñar. De hecho en el modulo para docentes se plantea una tipología de errores frecuentes en el uso del algoritmo, como herramienta para su interpretación, pero no ofrece ningún insumo similar para posibilitar una interpretación de los procedimientos eficaces de los adultos que logran resolver una situación.

CONCLUSIONES

Tanto en lo analizado en torno a algunas decisiones respecto a la secuenciación de saberes, como en lo explicitado en torno a la concepción de la enseñanza de las operaciones que subyace a la propuesta, se expresa una concepción que se sostiene en la ilusión de la transmisión del saber definitivo. Esto es, la creencia de que, en lugar de sostener en la propuesta de enseñanza un lugar para los saberes inacabados y por lo tanto provisorios como medio para la construcción de los objetos matemáticos, es posible que el conocimiento matemático sea directamente transmisible si se conciben los modos correctos de expresar un discurso que los justifique. En dicha concepción se posiciona a los sujetos adultos estudiantes en el lugar de la interpretación del discurso del saber, desvinculado de las prácticas cognoscitivas que los mismos desarrollan al participar en distintas experiencias donde el conocimiento se constituye en relación a los problemas que permite resolver y a las actividades que permite efectuar.

BIBLIOGRAFÍA

- CHARNAY, R. 1994. Aprender (por medio de) la resolución de problemas. En Saiz, I. y Parra, C. (comp.) *Didáctica de la matemática.* (Paidós. Buenos Aires)
- Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires. 1997. Matemática. Documento de trabajo Nº 4. Actualización Curricular. Consultado el 11/4/2012 en http://www.buenosaires.gov.ar/areas/educacion/curricula/docum/matematica.php
- ITZCOVICH, H. 2008 (coord.). *La Matemática escolar: las prácticas de enseñanza en el aula*. (Aique. Buenos Aires)
- Ministerio de Cultura y Educación. 2001 (a). *Mejoramiento de la calidad de la educación de adultos: matemática docente*. (MECyT. Buenos Aires)

-- 2001 (b) *Mejoramiento de la calidad de la educación de adultos: matemática 1*. (MECyT. Buenos Aires)