REVISTA EMA
2002, VOL. 7, Nº 3, 344-357

UNA APROXIMACIÓN AL PENSAMIENTO NUMÉRICO DE ESTUDIANTES ADULTOS

En la actualidad muchas investigaciones realizadas en torno a la aritmética coinciden en aceptar que el desempeño del sujeto en contextos específicos favorece la construcción de su pensamiento numérico. Desde esta perspectiva se espera que un adulto que haya tenido experiencias numéricas en varios contextos, haya construido un pensamiento numérico ligado a éstos. Pero, ¿cuáles son los rasgos de tal pensamiento en algunas personas que gran parte de su vida se han desempeñado en contextos laborales y que nunca han tenido experiencias de carácter escolar? El presente artículo intenta dar a conocer algunas respuestas a tales preguntas encontradas en un estudio realizado con algunos estudiantes adultos que ingresan al primer grado de escolaridad en el Programa de Educación Formal para Adultos del Instituto Tecnológico Metropolitano de Medellín, Colombia.

INTRODUCCIÓN

Como es sabido, los números son una herramienta conceptual construida por el hombre para dar solución a muchos de sus problemas cotidianos y a algunos problemas matemáticos. La mayoría de las personas afirman que sin los números no sería posible enfrentar situaciones en las cuales se requiere hacer una cuenta, registrar edades, ordenar elementos, hacer cálculos, realizar mediciones, etc.; en la escuela esta aserción es frecuentemente usada para justificar la enseñanza y el aprendizaje de la aritmética. Sea o no ésta la mejor justificación para aprender cuestiones relativas a los números, tales situaciones tienen que ser abordadas por los individuos en contextos cotidianos, laborales o académicos, lo cual requiere que desarrollen —en la escuela o fuera de ella— una forma particular de pensar y usar los números y las operaciones, es decir un pensamiento numérico particular, entendiendo éste en los términos en que lo plantea McIntosh, (1992 citado en MEN, 1998):

> [El pensamiento numérico es] la comprensión general que tiene una persona sobre los números y las operaciones, junto con la habilidad y la inclinación a usar esta comprensión en formas flexibles para hacer juicios matemáticos y para desarrollar estrategias útiles al manejar números y operaciones. (p. 43)

Las personas adultas —sin experiencias de aprendizaje escolar— se han desempeñado en contextos que les han exigido una cierta conceptualización y un uso de los números; en este sentido, ellos han construido su pensamiento numérico a través de vivencias en contextos reales. Estos contextos seguramente fueron —parafraseando a De Corte y Verschaffel (1996)— significativos y auténticos y muy posiblemente las situaciones problemáticas que allí se le presentaron al individuo pudieron jugar un papel crucial en el aprendizaje del concepto de número y en la manera de usar los números; de hecho, estos autores declaran que los nuevos conceptos y habilidades serán primero encontrados en los retos de las situaciones problemas, derivados de la experiencia real o de explorar fascinantes mundos imaginarios.

Con estas ideas en mente y ante la necesidad de establecer algunos de los conocimientos aritméticos previos que los estudiantes adultos poseen en el momento que ingresan al primer grado de escolaridad, se decidió realizar un pequeño estudio que suministrara rasgos del pensamiento numérico de estos estudiantes. Esta información se aprovecharía para definir y orientar las actividades matemáticas a desarrollar en el aula. Así, se seleccionaron trece de los estudiantes adultos del ciclo I de Educación Básica —correspondiente a los grados primero, segundo y tercero de la Educación Básica Primaria de la escuela regular— que no habían tenido durante el transcurso de su vida ningún tipo de experiencias en contextos escolares. La mayoría de ellos han dedicado gran parte de su vida a labores en campos como la confección, la ebanistería, las ventas o a labores del hogar.

Para recoger la información se realizaron entrevistas en equipos de tres o cuatro estudiantes para las cuales se utilizó un guión (ver Cuadros Nº 1, 2 y 3), el cual era planteado oralmente por el entrevistador quien, en caso de que fuera necesario y buscando optimizar la comprensión de las preguntas, clarificaba su contenido.

En la entrevista se tenía flexibilidad para complementar y formular preguntas adicionales con el fin lograr mayores detalles que permitieran un mejor reconocimiento de los rasgos del pensamiento numérico de los estudiantes o para profundizar un poco en éstos. Los estudiantes abordaban las preguntas de forma individual y respondían de manera espontánea; en seguida se les daba la posibilidad de que discutieran con los compañeros del equipo. Estas entrevistas fueron grabadas en audio con el fin de luego ser analizadas con mayor detenimiento y para tener un soporte del estudio.

El guión fue diseñado de tal manera que permitiera observar los usos de los números, la comprensión del sistema decimal de numeración y la intuición para hacer cálculos y operaciones. A continuación se comentan aspectos específicos (v.g., postura conceptual, guión utilizado, respuestas dadas y análisis de las mismas) para cada uno de los tres asuntos mencionados inmediatamente antes.

LOS USOS DE LOS NÚMEROS

Como lo señalan Castro, Rico y Castro (1998, pp. 23-28) los números tienen distintos significados de acuerdo al uso y al ámbito en el se apliquen; entre estos usos se resaltan:

a. Como *secuencia verbal*. Los números se emplean en su orden habitual (uno, dos, tres, …) sin referirlos a ningún ente u objeto externo. Pueden emplearse, por ejemplo, para cronometrar el tiempo que en el juego de las escondidas tienen los jugadores para esconderse, o para anunciar el inicio de una carrera.

b. Como *herramienta para enumerar.* Cada número es usado para ser asociado a un elemento de una colección discreta de objetos. En este uso se aplica el concepto de correspondencia biunívoca entre cada número y cada elemento de la colección. Un ejemplo de este uso es la actividad de contar ovejas para conciliar el sueño.

c. Como *herramienta para contar*. Los números naturales intervienen para expresar la cantidad de elementos de una colección discreta de objetos o sucesos. Así, en su aspecto cardinal, suelen usarse para contestar a la pregunta ¿cuántos hay?

d. Como *medida*. Los números son utilizados para describir la cantidad de unidades de una magnitud continua (v.g., longitud, área, volumen) que se supone dividida en múltiplos de la unidad correspondiente y que permite contestar a la pregunta ¿cuántas unidades hay?

e. Como *herramienta para ordenar.* El número cumple la función de describir la posición relativa de un elemento de una colección discreta y totalmente ordenada de objetos, en la que se ha tomado uno de los elementos como inicial. Al denotar las posiciones de llegada de unos atletas se está haciendo uso de los números en su aspecto ordinal.

f. Como *código*. Los números son utilizados para distinguir clases de elementos. Son etiquetas que identifican cada una de las clases. Los dorsales de los jugadores de un equipo de fútbol constituyen un ejemplo de este uso.

g. Como *tecla*. Este uso se ha introducido debido al creciente uso de las herramientas tecnológicas como el computador o las calculadoras. El número está asociado a un botón que hay que accionar físicamente para su utilización. Representa los dígitos del 0 al 9 y con estos se pueden formar los demás números.

Con esta conceptualización de base se formularon preguntas a través de las cuales los estudiantes podían hacer comentarios sobre sus interpretaciones y sobre los usos que hacían de los números; además se les plantearon casos en los que se utilizan los números y se les pedía que relacionaran los diversos usos. Las preguntas utilizadas para ello se presentan en el Cuadro Nº 1.

A.	¿En qué situaciones usas los números?
B.	¿Qué representa para ti 458 en las placas de un automóvil?
C.	¿Cuántos hijos tienes? Nómbralos de mayor a menor. ¿Crees que en este momento has usado los números? ¿Este uso es igual al uso del número en el caso anterior de las placas del auto?
D.	Cuando te piden el número de tu documento de identidad, ¿estás usando los números? ¿Este uso está más relacionado con el uso de la pregunta B. o C.?
E.	Cuando te preguntan cuánto dinero tienes, ¿utilizas los números? Explica. ¿La información que da tu respuesta es igual a la información que darían las respuestas de las preguntas B., C. o D?
F.	¿Con cuál de los usos que se han mencionado hasta el momento sobre los números está más relacionado el número de la calle o carrera donde vives?
G.	¿Con cuál de los usos que se han mencionado sobre los números está más relacionado el número telefónico de un amigo?
H.	Menciona otros casos en los cuales utilizas los números y di el tipo de usos que se le está dando a los mismos.

Cuadro Nº 1.

A través de estas preguntas se encontró que todos los estudiantes reconocen la presencia de los números en muchas de las actividades de la cotidianidad, particularmente identifican que los números se usan:

1) Como un código en la identificación personal, en el número telefónico, en las placas de un auto, en el uniforme de un deportista, en el número de la ruta de un autobús. Un par de respuestas dadas por los estudiantes, que ilustran este uso son: “El número 458 [en las placas de un automóvil] quiere decir que ese [número] es con el que lo reconocen…” y “mi

cédula… ahí es como la placa del carro porque ahí sirve para identificarme; no se está contando…”.

2) Para enunciar la cantidad de objetos existentes en un lugar específico (aspecto cardinal). El cardinal aparece ante las preguntas ¿cuántos hay? o ¿qué es un número? Algunas de las respuestas de los estudiantes que ilustran este uso son: “sirven para decir cuánto dinero tengo” y “… un número sirve para saber la cantidad que hay de bolitas o de personas”.

3) Como resultado de realizar mediciones sencillas. En este caso algunas de las respuestas son: “[los números] los usamos en el reloj… para medir el tiempo” o “también con el metro para medir cosas”. En este aspecto los estudiantes usan los números para enunciar el resultado de medir determinada magnitud (continua) con una unidad convencional, así, el número de veces que dicha unidad se puede superponer en la magnitud específica es la medida de dicha magnitud. También reportaron usar los números en mediciones relativas a sus contextos laborales en donde las unidades de medida son bastante específicas, por ejemplo para dar cuenta de cuántas piezas de madera tiene un bloque (los ebanistas), o cuántas piezas de tela deben comprar para elaborar un vestido (los confeccionistas).

4) Para enumerar y ordenar determinados elementos de una situación. Los números en estos casos son usados por los estudiantes adultos como una correspondencia (biunívoca) entre los números naturales y los objetos de una colección de acuerdo a una condición formulada; en el siguiente diálogo una estudiante asigna un orden a sus hijas de acuerdo con las edades de las mismas y las enumera en ese orden.

Entrevistador:	¿Cuántos hijos tiene?
Estudiante:	Tres.
Entrevistador:	Menciónalos de mayor a menor.
Estudiante:	María Eugenia, Subely y Clara.
Entrevistador:	¿En este momento has utilizado los números?
Estudiante:	Sí.
Entrevistador:	¿Por qué?
Estudiante:	Porque a María Eugenia le toca el uno, a Subely el dos y a Clara el tres.

Intentando profundizar en el uso de los números en su aspecto cardinal, el entrevistador propuso una actividad adicional a través de la cual se pudo reconocer que los estudiantes satisfacen los dos de los principios fundamentales para la comprensión del número como cardinal reseñados por Castro, Rico y Castro (1998, pp. 111-115): el de *cardinalidad* y el de *irrelevancia del orden.* El primero se observa en los estudiantes cuando al presentarle una colección de objetos discretos (en este caso fueron usados los aros del ábaco) y preguntarles ¿cuántos hay? todos realizaron el proceso de conteo (dos estudiantes contaron de dos en dos y el resto hizo este proceso de uno en uno) enfatizando la última palabra enunciada en la secuencia. El segundo principio se observó en respuestas tales como "si cambio el orden sigue habiendo la misma cantidad porque no ha quitado ni agregado más bolitas [aros del ábaco]" que ellos ofrecían cuando se les preguntaba si el número de objetos depende del orden en el cual se cuentan los objetos.

Considerando el hecho de que los estudiantes efectivamente no han tenido escolaridad alguna y atendiendo a los resultados antes descritos, se puede afirmar que los contextos en los que ellos han tenido que desenvolverse les han ofrecido las oportunidades para que logren emplear los números con diferentes usos y les den significados diversos. La ausencia de referencias precisas con respecto al aspecto ordinal, hace suponer que éste no ha sido ampliamente exigido y promovido y que el manejo y uso de los números ordinales puede limitarse al aprendizaje de los primeros términos (primero, segundo, tercero, …, décimo), pero que para los siguientes se carece de las palabras correspondientes o se emplea terminología de las unidades fraccionarias (v.g., onceavo y doceavo en lugar de undécimo y duodécimo, respectivamente). Lo anterior hace pensar que el aprendizaje de los números ordinales debe ser una intención a lograr en la escolaridad, en tanto que la identificación de los números en los otros conceptos se encuentra en una etapa bastante desarrollada en los estudiantes adultos.

LA COMPRENSIÓN DEL SISTEMA DECIMAL DE NUMERACIÓN

Comprender nuestro sistema de numeración relacionando el conteo, la agrupación y los conceptos de valor de posición es uno de los logros que los estudiantes deberán alcanzar al enfrentarse a la educación básica (NTCM, 1989; citado en De Corte y Verschaffel, 1996). Según De Corte y Verschaffel la comprensión del valor de posición es de vital importancia; esta comprensión requiere fundamentalmente la integración de tres aspectos: las cantidades en las bases (5 decenas y 3 unidades), el nombre del número (cincuenta y tres) y el numeral escrito (53). Por esta razón en este aspecto se evaluaron los desarrollos logrados por los estudiantes adultos para leer números, para escribirlos y para reconocerle valor posicional (i.e., el valor de cada dígito relativo a su posición). Las preguntas y tareas que dirigieron la entrevista se presentan en el Cuadro N° 2.

A. Escribe los siguientes números: Siete mil siete, Once mil once, Nueve mil setenta y uno, Dos mil dos.

B. ¿Qué es para ti el cinco?

C. ¿Cómo puedes representar el 5 en términos de otros números?

D. En una cocina hay tres cajas de huevos; cada una trae 10 huevos. Escribe el número de huevos que existen en la cocina, si adicionalmente se encuentran otros cinco huevos.
¿Existe alguna relación entre el número 3 del número 35 y el número de cajas de huevos? Explica.

E. En el número 151 ¿qué representa el 1 que está en la tercera posición y el que está en la primera?

F. ¿Hasta qué número puedes escribir con tres dígitos? ¿Y con cuatro? Explica.

G. En el número 120,012 ¿qué indica la coma (el punto)? ¿Es posible colocarlo en otra posición? Si lo colocamos así 1200,12 ¿de qué número estamos hablando ahora?

Cuadro Nº 2.

Los estudiantes escriben correctamente algunos números de uso cotidiano como el año, cantidades de dinero y medidas, evidenciando una correspondencia entre el nombre del número y el numeral escrito. Sin embargo, a la hora de escribir números un poco menos utilizados y que requieren una mayor comprensión del valor relativo de los dígitos, se presentaron dificultades, ya que manifestaban gran inseguridad para escribirlos y en la mayoría de los casos omitían el dígito cero entre algunas de las cifras. Por ejemplo, siete mil siete, once mil once, y nueve mil setenta y uno, los escribieron respectivamente así: 7,07, 11,11 y 9,71. De igual manera manifestaban inseguridad para escribir números “demasiado grandes” para ellos; por ejemplo no lograron escribir el numeral para un millón trescientos cuarenta y tres mil doscientos cincuenta dos.

En cuanto al valor posicional, la mayoría de los estudiantes a pesar de escribir correctamente algunos números no distinguen el valor relativo de un dígito en una posición del valor del mismo dígito en otra posición. Así por ejemplo, en la pregunta E. un estudiante afirmaba “representa uno [el dígito de la tercera posición del número 151] y este [el dígito de la primera posición del número 151] representa también el número uno”.

Los estudiantes entrevistados reconocen la presencia de un símbolo que separa las centenas de las unidades de mil, lo cual es observado en los números que escribieron como respuesta a la tarea del literal A. Para tener mayor seguridad de este hecho se les preguntó por el significado del punto (o la coma), a lo cual respondían que "significa mil" y en consecuencia leían correctamente el número 1,240. Sin embargo, afirmaban poder cambiar la posición del punto (la coma) "que indica mil"; de esta forma el número anterior lo escribían como 12,40 y lo leían como "doce mil cuarenta". Al presentarles 1200,12 manifestaban gran inseguridad para leerlo e incluso llegaban a cuestionar su aserción inicial sobre la posibilidad de cambiar la posición del símbolo que "indica mil". El punto aparece en este sentido como una respuesta a la búsqueda de los estudiantes de una correspondencia entre formas orales (la palabra mil) y signos escritos.

En la pregunta del literal B., algunos estudiantes asociaban "el cinco" al resultado de un proceso de conteo: "… para mi … es como contar de uno a … como contar los dedos de la mano"; otros estudiantes lo asociaban al cardinal de una colección, lo cual se evidencia en el siguiente diálogo:

Entrevistador: ¿Qué es para ti el cinco?

Estudiante: El cinco es un número.

Entrevistador: ¿Y qué es un número?

Estudiante: Es para saber qué cantidad de bolitas hay en la mesa o las personas o los dedos de la mano.

Entrevistador: ¿En todos los casos es lo mismo?

Estudiante: Sí, porque es la misma cantidad, es lo mismo.

Esto evidencia que para algunos estudiantes un número existe en función de un objeto físico concreto o de un conjunto de objetos, así por ejemplo para ellos cinco dedos representan lo mismo que cinco tizas. Su concepción de número —comparada con el desarrollo histórico del concepto de número natural— parece estar acorde con la segunda etapa del desarrollo histórico del concepto de número que menciona Aleksandrov, Kolmogorov y Lavrent'ev (1981):

> … un número (tal como "dos", "cinco", etc.) es aquella propiedad de las colecciones de objetos que es común a todas las colecciones cuyos objetos pueden colocarse en correspondencia biunívoca unos con otros, que es diferente para aquellas colecciones para las cuales tal correspondencia es imposible. (p. 26)

Por otra parte, a través de algunas preguntas adicionales a las del Cuadro Nº 2 planteadas por el entrevistador, se evidenció que los estudiantes poseen un sentido aditivo de los números escritos utilizando el sistema de numeración decimal, pues pueden descomponer aditivamente algunos números; por ejemplo el número 1565 puede ser considerado como 1000+500+60+5. No obstante, se observa que la mayoría de los estudiantes no reconocen el sentido multiplicativo involucrado en el sistema de numeración decimal, en tanto que no expresan números como 1565 como una suma de cada una de las cifras multiplicadas por potencias naturales de diez $(1 \times 10^3 + 5 \times 10^2 + 6 \times 10^1 + 5 \times 10^0)$; este elemento es indispensable en la comprensión de tal sistema, pues implica el reconocimiento del hecho de que el valor relativo de una determinada cifra es calculado a partir de la multiplicación de la cifra por alguno de los factores $10^0, 10^1, 10^2, 10^3$, etc.

Todo lo anterior permite reconocer que los estudiantes adultos tienen un manejo y una comprensión parciales del sistema de numeración decimal, pero cometen algunos errores en su uso y no parecen tener suficiente consciencia de las leyes sintácticas y semánticas que lo sustentan y definen. Esto es apenas esperable y justificable debido a que el sistema de numeración decimal, como sistema simbólico para la representación escrita de los números, implica un sistema de notación numérica profundamente conceptual y constituye un traductor fundamental de conceptos numéricos. Como lo señalan Bednarz y Janvier (1988, citados en Scheuer et al., 2000, p. 33) la notación del sistema de numeración decimal representa ideas en lugar de dimensiones de carácter observable; además afirman que la adquisición de un sistema de notación numérica no sólo implica aprender un método convencional para anotar cantidades y conceptos, sino también dominar lo numérico en un sentido más amplio.

LA INTUICIÓN PARA HACER CÁLCULOS Y OPERACIONES

En este aspecto se evaluaron las estrategias que usan los adultos para solucionar correctamente problemas en los cuales intervengan las operaciones suma y resta, y para efectuar dichas operaciones. Para ello se formularon una serie de problemas aditivos compuestos (i.e., los que se resuelven con varias sumas o restas) y algunos simples (i.e, los que se resuelven con una sola suma o una sola resta) que se muestran en el Cuadro Nº 3.

Los problemas aditivos simples pertenecen a una misma categoría definida por la existencia de una cantidad inicial (Estado inicial: *EI*) a la cual se

A.	Si una bolsa de leche cuesta \$1,150 y dos libras de arroz \$2,350 y un kilo de papas \$650, ¿es posible que te cobren \$10,000 por esta compra? ¿Y \$5,000? ¿Y \$2,000? ¿Cuánto deberás pagar? ¿Si dispones de un billete de \$10,000, es posible que te devuelvan dinero? ¿Cuánto es la devuelta[a]? ¿Qué debes hacer para calcular la devuelta?
B.	Ana recibió \$12,000 por un día de trabajo. Si desea comprar una camiseta que le cuesta \$22,500, ¿cuánto dinero le falta por recibir para poder comprar la camiseta?
C.	En tu familia ¿cuánto dinero gana tu padre? Si tú trabajaras y ganaras \$102,000, ¿de cuánto dinero en total dispondría tu familia? ¿Cuánto dinero existe de diferencia entre lo que gana tu padre y lo que ganas tú?
D.	¿Cuántos miembros componen tu familia? En mi familia hay 7 miembros menos ¿cuántos hay en mi familia?
E.	Juan tiene 32 años. ¿Cuántos le faltan para cumplir 41?
F.	Yo tengo 24 años y mi padre me lleva 22. ¿Cuántos años tiene mi padre?
G.	Ana tiene 35 años ¿cuántos años han pasado desde que Ana tenía 22 años.
H.	Marlene posee cierta cantidad de dinero, después de que su esposo le regala \$20,000 ella queda con \$50,000. ¿Cuánto dinero tenía Marlene inicialmente?

Cuadro Nº 3.

a. Esta palabra es utilizada para nombrar el dinero que se debe devolver cuando un comprador entrega un dinero superior al valor de la compra.

le aplica un operador (transformación: *T*) para obtener una cantidad final (Estado final: *EF*). Dependiendo del lugar de la incógnita se determinan diferentes tipos de problemas; algunas de las preguntas y situaciones empleadas para este fin obedecen a estructuras como: $EI + X = EF$ (ítem B. e ítem E.), $EI + T = X$ (ítem C.), $EI - T = X$ (ítem D.), $EI - X = EF$ (ítem G.) $X + T = EF$ (item H.).

A través de estos problemas se encontró que once de los trece encuestados solucionan correctamente problemas que comportan una determinada estructura (v.g., $EI + T = X$, $EI - T = X$). Estos estudiantes identificaban las situaciones en las cuales se debía “agregar” a una cantidad o a su vez “disminuir” de otra. En estos casos los estudiantes empleaban sus propios algoritmos para la solución del problema; así por ejemplo para efectuar la suma 1,150 + 2,350 + 650 implicada en el ítem A. decían: “cincuenta de mil ciento cincuenta y cincuenta de dos mil trescientos cincuenta son cien, con otros cincuenta de seiscientos cincuenta son ciento cincuenta. Cien y trescientos son cuatrocientos y seiscientos son mil. Mil y dos mil son tres y otros mil son cuatro" y el resultado que planteaban era "cuatro mil cincuenta pesos".

Al igual que para las situaciones en las cuales necesitaban de la adición, en aquellas que requerían de sustracciones también empleaban sus propios algoritmos. Por ejemplo para calcular la diferencia entre 10,000 y 4,050 operaban así: "de cuatro mil cincuenta a cuatro mil cien, son cincuenta; y a cinco mil son novecientos y de cinco [mil] a diez [mil] son cinco [mil]; la devuelta es cinco mil novecientos cincuenta". A pesar de que se les planteaban otras situaciones con números un poco mayores, las estrategias de solución continuaban siendo las mismas.

Se encontró además que resuelven problemas aditivos de la forma $EI + X = EF$ evaluando la incógnita. Por ejemplo ante la situación "Juan tiene 32 años ¿Cuántos le faltan para cumplir 41?" respondían casi inmediatamente "le faltan 9" y justificaban esta respuesta en el hecho de que $32 + 9 = 41$. Sin embargo, al plantearles situaciones semejantes en las cuales intervienen cantidades para las cuales no es posible evaluar inmediatamente la incógnita con un número específico (v.g., Ana tiene $124,345 ¿cuánto le falta para comprar un VHS que cuesta $298,135?) utilizaban estrategias como la observada en la siguiente respuesta "…de ciento veinticuatro mil trescientos cuarenta y cinco, a ciento veinticinco mil hay seiscientos cincuenta y cinco; de ciento veinticinco mil a doscientos mil hay setenta y cinco mil; y de doscientos mil a doscientos noventa y ocho mil ciento treinta y cinco hay noventa ocho mil ciento treinta y cinco; luego en total hay seiscientos cincuenta y cinco más setenta y cinco mil más ocho mil ciento treinta y cinco…". Como puede apreciarse, para resolver esta adición utilizaban los algoritmos antes descritos.

De manera similar ocurría con los problemas que obedecían a las estructuras $EI - X = EF$, $X + T = EF$ y $X - T = EF$. Así por ejemplo en el ítem H. se obtuvieron soluciones como la reportada en el siguiente diálogo:

Estudiante:	Tenía treinta mil pesos.
Entrevistador:	¿Por qué?
Estudiante:	Porque de treinta mil a cincuenta [mil] hay veinte mil; que es lo que le dieron a Marlene.

Nuevamente la solución era encontrada sin que los estudiantes se percataran de las operaciones necesarias para hallar el número; así, cuando el entrevistador preguntaba "¿Cómo obtuviste el treinta mil?", algunos estudiantes respondían de nuevo —manifestando inseguridad— "porque treinta mil más veinte mil son cincuenta [mil]".

La expresión oral de las expresiones evidencia que los estudiantes han desarrollado habilidades para el cálculo numérico mental. En contraste, la ausencia de registros escritos al realizar las operaciones parecen mostrar que ellos no han desarrollado habilidades o estrategias de cálculo numérico escrito; quizás el hecho de que sólo tres de los trece encuestados han llegado a la escuela sabiendo leer y escribir algunas palabras puede contribuir a este hecho. Algunos de los estudiantes afirman que en repetidas ocasiones son responsables de hacer cuentas (en el supermercado, al pagar deudas, al sumar medidas, …) y que ésto les ha exigido desarrollar estas habilidades de cálculo mental. De otro lado, al parecer la capacidad para realizar descomposiciones aditivas de un número, favorece la realización de los cálculos mentales.

De otra parte, se observa que los estudiantes poseen cierta disposición a hacer estimaciones numéricas de los cálculos en situaciones como la planteada en el ítem A. en la cual respondían correctamente que no era posible que el valor de los tres artículos fuera $10,000 y utilizaban como argumento el hecho de que el valor total de los artículos es “más o menos como cuatro o cinco mil”.

A través del conjunto de respuestas a las preguntas del Cuadro Nº 3 se puede evidenciar nuevamente que los estudiantes poseen una gama de recursos aritméticos que han adquirido a través de situaciones no escolares que les permiten solucionar una amplia gama de problemas de estructura aditiva por vías diferentes a las que habitualmente se enseñan en la escuela. De alguna manera las situaciones que han tenido que vivir en los diferentes contextos y los problemas que han tenido que solucionar les han exigido y permitido apropiarse de tales recursos, que si bien pueden considerarse limitados en número, son usados de manera potente. De alguna manera, los estudiantes han desarrollado un pensamiento numérico particular, que involucra componentes como los significados de los números, las relaciones numéricas, la magnitud relativa de los números, el efecto relativo de las operaciones sobre los números, entre otros.

A MODO DE CONCLUSIÓN

En primer lugar, es indiscutible que los estudiantes adultos al llegar a la escuela son poseedores de una gran experiencia que le ha permitido aproximarse a muchos conceptos matemáticos, entre ellos el concepto de número. Estos estudiantes hacen diferentes usos de los números, entre los que se destacan como herramienta para enumerar, como código, como medida y como herramienta para ordenar. Debido a estos usos se reconoce que el estudiante adulto ha alcanzado cierto nivel de conceptualización frente al número. De un lado, lo anterior conmina al docente a continuar utilizando las características de dicho proceso al interior del aula, es decir a propiciar aprendizajes de los números desde sus usos y no como tradicionalmente se ha hecho, aprenderlos para después usarlos. De otro lado, crea la necesidad de diseñar situaciones que propicien la comprensión de los números como un concepto que va más lejos que el reconocer un numeral, o determinar el tamaño de una colección discreta de objetos; es necesario también que tales situaciones propicien la representación de un número en términos de otros números conectados con operaciones aritméticas (v.g., 5 representado como $4 + 1$, $6 – 1$, $3 + 2$, $10 \div 2$ …), la identificación de sus relaciones con otros números, y la inclusión del aspecto ordinal de manera más consciente y útil.

En segundo lugar, es evidente que los estudiantes encuestados hacen correspondencias entre el nombre del número y el numeral escrito cuando se trabaja con números usados cotidianamente, como el año y cantidades de dinero; sin embargo, esta correspondencia no se da cuando se habla de números un poco menos usados. En todos los casos, los estudiantes reconocen la presencia de símbolos como “el punto (coma) que indica mil” como una respuesta a la búsqueda de una correspondencia entre formas orales y signos escritos. Además, ellos identifican los dígitos de 0 al 9 y reconocen que con ellos se forman todos los demás números; sin embargo, no tiene claras las reglas de escritura de los mismos. Por esta razón de hace necesario que las actividades en el aula le permitan comprender e interiorizar estas reglas propias del sistema decimal de numeración y que permitan además la adquisición de destrezas para el reconocimiento, lectura y escritura de cualquier número

En tercer lugar, se determinó que los estudiantes adultos emplean su conocimiento intuitivo y han elaborado sus propias estrategias para asignarle un sentido y resolver los problemas que enfrentan cotidianamente; todo este conocimiento intuitivo es restringido, pues en la mayoría de las oportunidades sólo es utilizado para casos particulares, y puede carecer de generalización. Algunas de las estrategias empleadas para resolver los problemas aditivos parecen no variar de una persona otra, ya que a pesar de que fueron trece los encuestados las estrategias de solución obedecen a la misma estructura. Todas estas estrategias para solucionar los problemas donde intervienen la suma y resta como operaciones, sugieren que su enseñanza sea por medio de situaciones que se apoyen en estas estrategias (algoritmos no convencionales) y desde allí quizá fundamentar los algoritmos convencionales; aunque persiste la duda de si tendría sentido que aprendan estos últimos, pues aún las personas que los conocen parecen no siempre emplearlos.

Finalmente, el estudio muestra un reto mayor: elaborar diseños curriculares que constituyan puentes de aprendizaje entre los conceptos y herramientas empleadas por los estudiantes adultos y los conceptos y herramientas propios de la cultura matemática escolar. Tales puentes deberán exigir en los estudiantes una reflexión sobre sus procesos de acción y sobre su pensamiento numérico, y deberán permitir el aprendizaje de la aritmética escolar. Por otra parte, la experiencia con este breve estudio constituye una evidencia de que es cada vez más imprescindible reconocer los conocimientos previos de los estudiantes para asumirlos como punto de referencia en la actividad de diseño curricular y que una manera de evidenciar estos conocimientos es la indagación directa mediada por marcos conceptuales que permiten organizarla y visualizar resultados al margen de lo visible en primer plano.

REFERENCIAS

Aleksandrov, A., Kolmogorov, A. y Lavrent'ev, M. (1981). *La matemática, su contenido, métodos y significado* (vol. I). Madrid: Alianza Editorial.

Castro, E., Rico, L. y Castro, E. (1998). *Números y operaciones. Fundamentos para una aritmética escolar.* Madrid: Editorial Síntesis.

De Corte, L. y Verschaffel, E. (1996). Number and Arithmetic. En A. Bishop, K. Clements, C. Keitel, J. Kilpatrick y C. Laborde (Eds.), *International handbook of mathematics education*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.

MEN. (1998). *Lineamientos curriculares de matemáticas.* Bogotá: Ministerio de Educación Nacional.

Scheuer, N., Sinclair, A., Merlo de Rivas, S. y Christinat, C. (2000). Cuando ciento setenta y uno se escribe 10071: niños de 5 a 8 años produciendo numerales. *Revista Infancia y Aprendizaje, 90,* 31-50.

Alexander Villa
Grupo "Didáctica de las Matemáticas y la Física"
Universidad de Antioquia
Tel.: 210 5735
Medellín, Colombia
E-mail: javo@epm.net.co