RESULTADOS DE INVESTIGACIÓN EN EL CAMPO DEL APRENDIZAJE MATEMÁTICO DE LOS ADULTOS

Principios cognitivos

Las teorías cognitivas inspiradas en la epistemología de J. Piaget han mostrado que los procesos conducentes a la construcción de las primeras estructuras lógico-matemáticas elementales en los niños, no se basan en memorizaciones ni en actividades rutinarias de repetición, sino que se construyen a partir de clasificaciones, ordenaciones, comparaciones, comprobaciones, etc., (Piaget y Szeminska, 1967) que, en general, son independientes de la experiencia escolar del sujeto.

Las mismas teorías sostienen que los conocimientos posteriores, ya sean espontáneos o propuestos por el sistema escolar, son construidos por el sujeto a partir de las estructuras lógico-matemáticas, de las nociones elementales y de las primeras experiencias numérico-geométricas, en constante interacción con el medio que le rodea. A este respecto, Ferreiro y Teberoski afirman que:

> Ningún aprendizaje conoce un punto de partida absoluto, ya que, por nuevo que sea el contenido a conocer, éste deberá necesariamente ser asimilado por el sujeto y, según los sistemas asimiladores a disposición, la asimilación será más o menos deformante [...] En términos prácticos, esto significa que *el punto de partida de todo aprendizaje es el sujeto mismo* [...] y no el contenido a ser abordado (Ferreiro y Teberoski, 1979, p. 33, subrayado nuestro).

En el caso que nos interesa, lo anterior implica que, aun si el adulto no ha estado nunca en contacto con un medio escolar, las estructuras y nociones matemáticas elementales han sido ya construidas con antelación, y son éstas las que le permiten desarrollar estrategias espontáneas de cálculo y de medición y, con ello, tener un cierto desempeño al enfrentarse a problemas cotidianos.

Asimismo, se deduce que hay procesos que ocurren en el sujeto como resultado de su continua interacción con el medio que le rodea; y si bien estos procesos son independientes de situaciones escolares y métodos didácticos, los métodos entendidos como acciones específicas y deliberadas del medio pueden facilitar, frenar o dificultar el aprendizaje.

Resultados de investigación

Hemos agrupado en tres rubros los estudios realizados en el campo de la educación matemática básica de los adultos: *1)* estudios relativos a los intereses y actitudes del adulto; *2)* estudios sobre las estrategias informales de cálculo; y *3)* estudios sobre las concepciones de los adultos referentes a ciertos conocimientos. Tales trabajos reportan los siguientes resultados:

Intereses

Son pocos los estudios formales que han investigado los intereses y actitudes de los adultos ante la posibilidad de iniciar o completar la educación matemática básica. Según un estudio de Cayetano De Lella (1988), matemáticas es el área más aceptada por los usuarios, aunque es también señalada como la más difícil. Los adultos coinciden en indicar que las matemáticas constituyen el campo con mayores aplicaciones en la vida cotidiana y, por tanto, representan la más urgente de sus necesidades educativas. A partir de estas premisas, el adulto supera muchas de las dificultades de carácter pedagógico que están presentes en los textos, a fin de alcanzar un desempeño «aceptable» con los conocimientos matemáticos.

Del estudio antes mencionado, de trabajos que de manera tangencial abordan el asunto, así como de diversas entrevistas informales realizadas en los círculos de estudio del INEA, se desprende que las áreas de interés del conocimiento matemático que los adultos valoran como prioritarias son las siguientes:

a) Lectura y escritura de números,
b) Operaciones elementales,
c) Cálculo de porcentajes,
d) Medidas de longitud y tiempo (algunos sugieren incorporar conocimientos sobre el sistema inglés) y, en general,
e) Ejercicios vinculados con problemas de la vida cotidiana.

Asimismo, las actividades en las que los adultos sienten apremio por incorporarse a un saber matemático formal, son las siguientes:

En el trabajo: cálculos relacionados con la producción, inventarios, ventas; cálculo de aumentos y descuentos salariales; créditos, réditos, cajas de ahorro; y mediciones.

En las compras: cálculos del importe a pagar, cambios, descuentos, recargos, abonos y comparaciones de precios.

En el hogar: apoyo en las tareas escolares de los hijos, presupuestos y distribución del gasto.

En general, existe la preocupación por defenderse del engaño en las transacciones comerciales o acuerdos laborales, los cuales pueden ser atribuidos a la «falta de educación» formal.

Otra característica de los adultos de escasa o nula escolaridad es que, a pesar de tener siempre un cierto desempeño matemático previo, en general no admiten poseer esta condición y buscan adquirir un conocimiento «socialmente reconocido» equivalente al conocimiento escolar.

Estrategias de cálculo

Los trabajos revisados en esta dirección (Ávila, 1990; Ferreiro y Fuenlabrada, 1987; García Marañón, 1988; Mariño, 1983, 1990; Mesa y Pareja, 1990; Soto y Rouche, 1994, 1995; Valiente, 1995), coinciden en señalar que el adulto de escasa o nula escolaridad ha tenido que desarrollar, en contextos no escolares, los conocimientos matemáticos implicados en la solución de problemas cotidianos que involucran procesos de cuantificación. En este sentido, el conocimiento matemático se constituye en un instrumento de interacción y, muchas veces, de sobrevivencia. Esto significa que los adultos no son ignorantes de las relaciones lógico-matemáticas comprometidas en la vida diaria.

Cuando el adulto resuelve problemas cotidianos, desarrolla sus propias reglas de operación no convencionales que obedecen a una cierta lógica de comprensión del problema. Sin embargo, a pesar de la aparente diversidad que podría resultar de esta práctica, existe un número de estrategias de cálculo y solución de problemas que se reportan reiteradamente en las investigaciones revisadas y que parecen ser constantes en los adultos de escasa o nula escolaridad, independientemente del lugar geográfico en el que se encuentren y de la actividad cotidiana y laboral a la que se dediquen. Estas estrategias se adecuan al tipo particular de problema y al conjunto de datos numéricos que entran en juego en la situación matemática particular.

En general, las investigaciones realizadas están dirigidas a averiguar cuál es el comportamiento del adulto cuando se le demanda la solución de problemas sencillos vinculados a contextos familiares, que involucran una —a la vez— de las operaciones aritméticas elementales con números naturales. Con variaciones respecto a las características de la muestra estudiada en cada caso, los trabajos coinciden en la metodología: se trata de entrevistas directas, sin cuestionarios estandarizados, que buscan registrar la secuencia en el razonamiento del adulto para dar una respuesta correcta —o al menos «aceptable»— en una situación habitual que involucra un comportamiento matemático. Los estudios cubren zonas urbanas, suburbanas y rurales; no se identificó ningún trabajo relativo a comunidades indígenas mono o bilingües.

Agrupamos los procedimientos detectados en tres clases:

I. Procedimientos generales: que se emplean indistintamente en las cuatro operaciones.
II. Procedimientos específicos: que son propios de alguna operación.
III. Procedimientos que involucran la resolución de problemas.

Es necesario señalar que los comportamientos que aquí enlistamos no son todos los que desarrollan los adultos, aunque sí los más frecuentemente detectados. Existe una gran variedad de destrezas y competencias entre la población de escasa escolaridad pero, para los fines del presente escrito sólo se han tomado en cuenta las más utilizadas.

Procedimientos generales

Uso y simbolización de los números

a) Hay un conocimiento —muchas veces restringido— de la simbolización numérica el cual ha sido adquirido, principalmente, a través de intercambios comerciales que involucran precios y manejo de la moneda corriente. Esto implica que el conocimiento de los símbolos numéricos está acotado, preeminentemente, por las denominaciones usuales de monedas y billetes y por los valores comerciales dominantes en la región o en la actividad del adulto.

b) Aunque ninguno de los trabajos revisados reporta específicamente el conocimiento que el adulto tiene de la serie numérica, a partir de las respuestas dadas a otros asuntos, se puede deducir que el adulto conoce y maneja la serie numérica y que la extensión conocida y la habilidad con la que la emplea (por ejemplo, si sabe contar de 1 en 1, de 2 en 2, de 5 en 5, etc.) depende de su experiencia general con el cálculo.

c) En general, las estrategias de cálculo son ágrafas aun en adultos con conocimientos elementales en la lectoescritura. Los algoritmos empleados tienen como principal recurso la memorización, y la práctica de la escritura numérica es sumamente limitada.

d) La simbolización —cuando se utiliza— es figurativa y no puede ser generalizada. Se limita, la mayoría de las veces, a marcas en el papel o registros numéricos elementales.

e) Hay un desconocimiento o, en el mejor de los casos, un conocimiento insuficiente de la notación posicional y del uso del cero. Las cifras o cantidades numéricas simétricas en ocasiones se confunden (19 por 91, por ejemplo), y las cantidades con ceros intermedios inducen respuestas inconsistentes.

Operaciones aritméticas elementales

a) Dado que el comportamiento matemático del adultos es, en general, *ágrafo*, la memorización es el recurso más importante en sus estrategias de cálculo. En el proceso de solución de un problema matemático, los adultos emplean memorizaciones anteriores que han sido producto de experiencias previas, o bien memorizan resultados parciales que les servirán para encontrar la solución final del cálculo o del problema en cuestión.

b) La operación fundamental del adulto de escasa o nula escolaridad es la suma. El adulto ha desarrollado estrategias para realizar las cuatro operaciones básicas pero estas estrategias son, esencialmente, aditivas.

c) La operación aritmética se realiza, al contrario de lo que sucede en los algoritmos escolares, en la dirección siguiente: de las cifras con mayor valor posicional a las cifras con menor valor posicional. Por ejemplo, se operan siempre primero las centenas, después las decenas y, finalmente, las unidades. Este comportamiento tiene sus orígenes, seguramente, en la experiencia numérica que proviene de la práctica del adulto con el dinero; en esta práctica, las cifras con más valor posicional tienen un significado concreto mayor en cuanto a sus consecuencias vitales.

d) Para simplificar las operaciones, el adulto con más experiencia de cálculo, tiende a hacer estimaciones por redondeo. En este proceso, el adulto guarda registro en la memoria del error que implica el redondeo, a fin de compensarlo en el resultado final. Así, se opera con los números *redondos* más cercanos a los datos reales, se obtiene un resultado *redondo* aproximado que, al final del proceso, se corrige incorporando la diferencia inicialmente omitida o agregada.

Procedimientos específicos

Suma

Como se ha dicho, la mayoría de las estrategias de cálculo en las cuatro operaciones, tienen características aditivas, por tal motivo, las destrezas que el adulto desarrolla para realizar las sumas son heredadas, cuando esto tiene sentido, a las otras operaciones. Una de las estrategias más generalizadas es la descomposición del dato real y la posterior composición del resultado final o de resultados parciales, que se realiza con distintas características:

a) Descomposición del número en su notación decimal desarrollada. Se descomponen los datos, se suman los agrupamientos en forma decreciente, para finalmente reagrupar y obtener la suma total. Ejemplo:

$45 + 38$:	
$(40 + 5) + (30 + 8) =$	*Descomposición de los datos*
$(40 + 30 = 70); (5 + 8 = 13) =$	*Suma en orden decreciente*
$70 + 13 = 70 + 10 + 3 = 83$	*Obtención de la suma total*

b) Descomposición de los números en múltiplos de 10 o de 5 para hacer agrupamientos más sencillos. Ejemplo:

$45 + 38$:	
$(40 + 5) + (30 + 5 + 3) =$	*Descomposición de los números en múltiplos de 10 o 5 para...*
$(40 + 30) + (5 + 5) + 3 =$	*Hacer agrupamientos más sencillos*
$70 + 10 + 3 = 83$	*Obtención de la suma total con base en tales agrupamientos*

Resta

La resta presenta comportamientos complementarios cuya aplicación depende, generalmente, de los números que se estén operando:

a) En las restas en las cuales no hay necesidad de transformar unidades de una columna a otra, esto es, donde no se tiene que «pedir prestado», con frecuencia se opera de manera muy semejante a la suma, es decir, se descomponen los números sobre la base del sistema decimal, se restan los agrupamientos en forma decreciente con la idea de *completar,* para finalmente sumar los resultados parciales. Ejemplo:

75 − 62:	
(70 + 5) (60 + 2) =	*Descomposición de los números sobre la base del sistema decimal*
(60 para 70, 10) (2 para 5, 3)	*Resta en forma decreciente con la idea de completar*
10 + 3 = 13 ÷ 75 − 62 = 13	*Suma de los resultados parciales*

b) Cuando los datos del problema imponen la necesidad de transformar valores posicionales («pedir prestado»), la estrategia del adulto consiste en la búsqueda del *complemento aditivo* mediante redondeo. Ejemplo:

243 − 180:	
180 para 200, 20	*Búsqueda de un primer complemento parcial*
200 para 243, 43	*Búsqueda de un segundo complemento parcial*
243 − 180 = 20 + 43 = 63	*Suma de los complementos parciales*

Sin embargo, este procedimiento también es usado en los casos en los que no es necesario una transformación de valores posicionales. Ejemplo:

75 − 62:	
62 para 70, 8	*Búsqueda de un primer complemento parcial*
70 para 75, 5	*Búsqueda de un segundo complemento parcial*
8 + 5 = 13	*Suma de los complementos parciales*

c) En los niveles de desempeño más bajo, se procede mediante tanteos o aproximaciones sucesivas, generalmente con la idea de completar. En este caso, se observa dificultad para manejar las desagrupaciones en la resta.

Multiplicación

La multiplicación se concibe como suma iterada; hay estrategias específicas para calcular sumas iteradas, que se presentan algunas veces solas y otras combinadas. Hay que destacar que, dado que la memoria tiene un papel preponderante en las estrategias de los adultos, se ha detectado como un recurso importante el uso de ciertas «tablas de multiplicar», incompletas y distintas a las escolares, que el adulto va construyendo a partir de su experiencia. De esta manera, los adultos que han tenido más contacto con situaciones cotidianas relacionadas con cálculos numéricos, han logrado memorizar más «tablas de multiplicar»:

a) El conteo o suma de sumandos iguales es un recurso utilizado para resolver multiplicaciones sencillas; consiste en convertir alguno de los dos factores en sumandos e iterar este sumando tantas veces como lo pida el otro factor. Ejemplo:

$$200 \times 6:$$
$$200 + 200 + 200 + 200 + 200 + 200 = 1200$$
$$(\text{o bien } 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2) = 1200$$

b) En la mayoría de los casos, cuando se requieren muchas iteraciones, se procede por duplicación reiterada, que es la estrategia más general de multiplicación. Ejemplo:

$$15 \times 7:$$
$$15 \times 2 = 30;$$
$$30 \times 2 = 60;\ 30 + 60 = 90;$$
$$15 \times 7 = 60 + 30 + 15 = 105$$

c) Cuando su experiencia se lo permite, el adulto abandona las duplicaciones y recurre a memorizaciones previas de ciertos productos frecuentemente utilizados. Ejemplo:

$$12 \times 7:$$
$$(12 \times 5) + (12 \times 2) = 60 + 24 = 84$$ *porque* $12 \times 5 = 60$ y $12 \times 2 = 24$, *son productos conocidos*

d) La suma iterada de ciertos múltiplos conocidos es una estrategia que el adulto combina con las anteriores. Ejemplo:

35×5:	
$70 + 70 + 35 = 175$	*porque* $35 \times 2 = 70$ *es un producto conocido (para calcular la suma* $70 + 70 + 35 = 175$ *se emplean las estrategias para sumar ya descritas)*

e) Otra forma de calcular un producto, utilizada por las personas con más experiencia de cálculo, consiste en redondear alguno de los factores y después compensar el error. Ejemplo:

17×18:	
$18 + 2 = 20$	*Se agrega 2 a 18 para obtener 20*
$17 \times 20 = 340$	*Se opera con 20*
$340 - 34 = 306$	*Se compensa el error: se restan los 34 (2 × 17) agregados al redondear y se obtiene así el resultado de 17 × 18*

f) Aunque en otros estudios no ha sido reportado, Mariño (1983) hace referencia al uso automático de múltiplos de 10; este recurso puede muy bien englobarse en lo que arriba mencionamos como el empleo de ciertas «tablas de multiplicar» que el adulto construye y retiene en la memoria a partir de la propia experiencia.

División

La división es reportada en todos los estudios como una operación que presenta dificultades al adulto; son menos los adultos de escasa escolaridad que han desarrollado habilidades para realizar con destreza esta operación, sin embargo, se pueden mencionar las siguientes estrategias, cuya aplicación está acotada por el tipo de números que se emplean:

a) El adulto supone un cociente que pone a prueba mediante sumas iteradas o duplicaciones (este método se conoce como «el método de la falsa posición»). Si la división es exacta, este procedimiento es muy eficaz. Ejemplo:

32 ÷ 4: Si (el cociente) fuera 1, (el dividendo) sería 4, si fuera 2, sería 8; si fuera 4, sería 16; si fuera 8, sería 32. Entonces, el cociente es 8.

b) El dividendo se descompone en notación decimal desarrollada y, mediante la suma iterada de un cociente hipotético, se encuentra el resultado para cada uno de los sumandos que resultaron de la descomposición. Ejemplo:

40 ÷ 4 = (400 + 80) ÷ 4 = (400 ÷ 4) + (80 ÷ 4). Se propone 100 como primer cociente y se comprueba, 100 + 100 + 100 + 100 = 400; se supone 20 como segundo cociente y se comprueba, 20 + 20 + 20 + 20 = 80. El resultado es la suma de los cocientes ya comprobados: 480 ÷ 4 = 100 + 20 = 120

c) Se descompone el divisor en múltiplos sencillos y se itera la operación. Ejemplo:

36 ÷ 4 = (36 ÷ 2) ÷ 2 = 18 ÷ 2 = 9

d) Una combinación de estrategias consiste en redondear el dividendo, realizar las divisiones (mediante las técnicas descritas) con números más sencillos para, finalmente, ajustar el redondeo en el resultado final. Ejemplo:

840 ÷ 3: 840 = 900; 900 ÷ 3 = 300, pero 900 = 840 + 60 y 60 ÷ 3 = 20 ⇒
840 ÷ 3 = 300 − 20 = 280

e) También en el caso de la división, el uso de resultados memorizados sirve de apoyo a las estrategias descritas.

Problemas de proporcionalidad: regla de tres, tanto por ciento

Los estudios revisados que reportan las estrategias para cálculo con las operaciones elementales, fueron realizados contextualizando tales operaciones mediante el planteamiento de un problema familiar al adulto, cuya solución implicara el uso directo de una de las cuatro operaciones. También se revisaron los trabajos de Soto y Rouche (1995) en los que se estudian las estrategias del adulto para resolver problemas sencillos de proporcionalidad, mediante el uso de una «regla de tres».

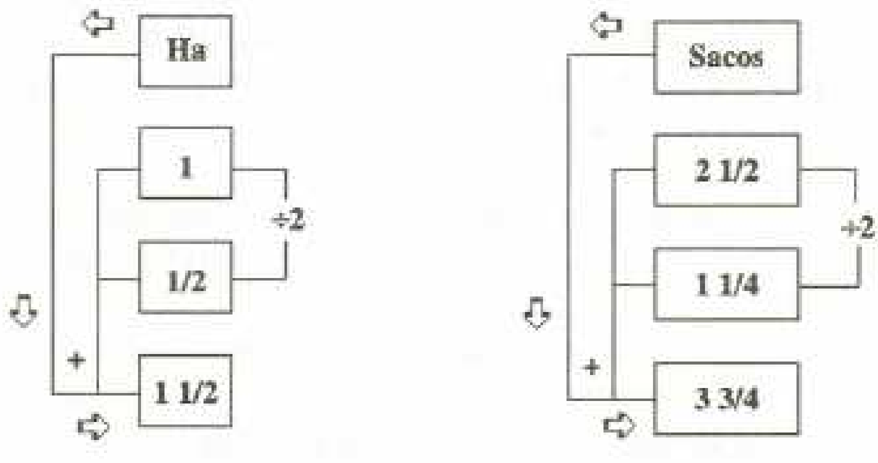
Los problemas que reportan Soto y Rouche (1995), se refieren a cuatro situaciones identificadas como aquellas que se presentan con mayor frecuencia a adultos campesinos, en las cuales tienen que aplicar alguna estrategia de proporcionalidad.

Estas situaciones son:

a) Cambio de unidades (por ejemplo, de kilogramos a costales y viceversa).
b) Cálculo de costos, precios, rendimientos o salarios.
c) Cálculo de porcentajes.
d) Problemas compuestos que involucran dos de las situaciones anteriores.

Una estrategia general de solución utilizada por los campesinos consiste, según Soto y Rouche (1995), en mantener un razonamiento paralelo entre los datos reales del problema y un dato unitario hipotético. Cuando los números así lo ameritan, se descomponen con alguna de las técnicas que ya se han utilizado, y el cálculo se realiza de manera paralela con cada uno de los sumandos o factores en los que se descompuso el número original; incluso con magnitudes fraccionarias —como partes de unidades de medida— se mantiene esta misma lógica.

En las situaciones en que el adulto debe llevar a cabo el cálculo, estableciendo más de una relación de proporcionalidad, los razonamientos paralelos se multiplican, pero siempre conservándose lo que los autores llaman «la razón interna del problema». Por ejemplo, pensemos en el problema de calcular los sacos de semilla necesarios para sembrar 1 1/2 hectáreas de terreno, sabiendo que para cada hectárea se requieren 2 1/2 sacos. El esquema de procedimiento es el siguiente:



En la parte izquierda del diagrama se muestran las operaciones que se realizan para llegar a la cantidad que se da como dato en el problema (número de hectáreas), partiendo de un dato unitario. Estas mismas operaciones se realizan sobre la otra cantidad (sacos de semilla) como se observa en el lado derecho del esquema, hasta obtener el resultado solicitado: 3 3/4

Conceptualizaciones

Además de las estrategias de cálculo y solución de problemas de proporcionalidad, el adulto ha construido una serie de concepciones que le permiten interpretar las situaciones geométrico-aritméticas de una manera particular.

Aunque son escasos los estudios que abordan específicamente el problema de las concepciones matemáticas en los adultos, mencionaremos dos particularmente importantes, el primero se refiere a la representación del espacio y el segundo a las cantidades fraccionarias.

Representación del espacio

Mariño (s/f) reporta un estudio en el que explora, a través del estudio del dibujo, la concepción del espacio en el adulto de sectores populares. Estas concepciones resultan interesantes porque hablan de su capacidad para leer e interpretar planos, mapas y otras representaciones gráficas, así como para reproducir o producir sus propias representaciones del entorno en que habita.

En este trabajo, el autor muestra que, en los dibujos de los adultos populares, conviviendo con la falta de destreza manual, se observan diversos intentos de construir códigos para representar el espacio. Mariño identifica los siguientes tipos de códigos en el dibujo de los adultos:

Perspectiva jerárquica. Consiste en determinar el tamaño de una figura no por su ubicación en el espacio sino por su importancia. Las figuras son grandes por lo que significan.

El color para señalar profundidad. Mediante un código arbitrario, se utilizan ciertos colores como sustituto o complemento de la perspectiva.

Perspectiva escalonada. Para expresar profundidad se yuxtaponen las figuras de manera que se genera un código que significa: «lo que está al fondo debe dibujarse arriba de... »

Profundidad igual a verticalidad. El punto de fuga se sitúa al infinito de tal manera que las líneas de visión aparecen paralelas y verticales.

Dibujo simultáneo desde distintos puntos de vista. Se presentan las diferentes lecturas (según el punto desde donde se observe) de un objeto en un mismo dibujo. El adulto tiende a no representar algo desde un solo punto de vista.

Profundidad por rotación. Los planos se confunden a fin de incluir todos los elementos del dibujo (por ejemplo, las aceras se dibujan en el mismo plano que las fachadas).

Proyección sobre coordenadas ortogonales. El adulto representa las casas, por ejemplo, armándolas alrededor de una proyección ortogonal, de tal manera que se muestran la fachada principal y las laterales, quedando la casa «acostada».

Coexistencia y modificación de los códigos. Los códigos no quedan estáticos, se van modificando para representar profundidad, coexistiendo varios de ellos en un mismo dibujo.

Fracciones

Ávila *et al.* (1994) afirman que los adultos analfabetas y de escasa escolaridad han construido concepciones en torno a las fracciones y los decimales como respuesta a las actividades que desarrollan cotidianamente. El universo de estas concepciones, sin embargo, se restringe a los medios, los cuartos y los *medios cuartos.* A excepción de unos cuantos, los adultos entrevistados no cuentan con un vocabulario ni con ideas precisas acerca de fracciones diferentes a las mencionadas antes. Los tercios, los quintos o los décimos, por ejemplo, les son prácticamente desconocidos así como el término octavo el cual no asocian ni consideran equivalente a *medio cuarto.*

El origen fundamental de las concepciones mencionadas parece ser la medición: del peso, la capacidad y la longitud, en ese orden.

Así, ocurre que los vendedores de productos que se miden con el litro o con el kilo, o muchas amas de casa, tienen un manejo bastante fluido de las medidas fraccionarias si se presentan ligadas a este ámbito.

Los sujetos que han desarrollado mayor destreza en el manejo de las medidas lineales (y las fracciones asociadas a este contexto) son los albañiles, los carpinteros, los plomeros o las personas dedicadas a oficios similares.

Muchas veces, sin embargo, los conocimientos construidos son locales, responden a situaciones concretas, y las personas no son capaces de transferirlos a otras situaciones. Por ejemplo, hay mujeres que manejan con soltura las fracciones (orden, equivalencia, relación con decimales, etc.) si éstas se refieren al peso o a la capacidad, mientras que enfrentadas a problemas idénticos desde el punto de vista matemático, en contexto de medición con el metro señalan no haber pensado nunca en eso y desconocer todo lo que se refiere a los metros o los «cuartos de metro».

Muchas personas resuelven mentalmente cálculos que implican las cuatro operaciones con decimales. Muchas otras tienen dificultad para hacerlo. Entre los argumentos que esgrimen los propios sujetos para no resolver las cuentas están el que aún se confunden con los nuevos pesos y prefieren realizar los cálculos con viejos pesos.* Muchos logran, después de operar, traducir el resultado a nuevos pesos y centavos. En general, se observa que la lógica con que se operan los decimales deriva de la que permite operar los números naturales.

No todos los entrevistados mostraron tener nociones acerca de la relación metro-centímetro y —lo que es sorprendente— ni de la relación centavo-peso (en muchos casos se piensa que el peso tiene 10 centavos). En general, se observa una mayor dificultad para operar con decimales en contexto de metros y centímetros que en contexto de dinero.

Muchos adultos que nunca han asistido a la escuela, si los números decimales se presentan en un contexto de dinero (anuncios de un mercado, por ejemplo) hacen hipótesis bastante válidas sobre los números que representan los precios. Incluso algunos los leen correctamente. Algo similar, aunque en menor grado, ocurre con fracciones que representan el contenido de algunos frascos o la longitud de alambres y listones. De manera diferente, cuando los decimales y las fracciones se presentan descontextualizados, la mayoría de los sujetos analfabetos son incapaces de identificarlos.

Los adultos que en su infancia habían asistido a la escuela hasta tercero o cuarto grado no tienen un manejo significativamente diferente de las fracciones y los decimales del que muestran los analfabetos. Las dos únicas diferencias que pueden observarse más claramente son: *a)* en la mayor parte de los casos una mejor lectura de los símbolos numéricos; *b)* en algunos casos, el uso del lápiz y del papel para realizar las operaciones.

Niveles de competencia

Además de la frecuencia con que las estrategias de cálculo han sido detectadas, los investigadores coinciden también en señalar que la destreza con la que estas estra-

* La investigación a que hacemos referencia fue realizada algunos meses después de que en México se habían quitado tres ceros a la moneda y los *viejos pesos* dejaron de usarse para dar paso a los nuevos pesos.

tegias se aplican, está en relación directa con el tipo de actividad que el adulto desarrolla, y con las experiencias directas en su propio contexto familiar, social, comercial y laboral. Asimismo, se reporta que la capacidad de generalizar y transferir estas estrategias a situaciones novedosas o a datos numéricos distintos de los usuales, depende de las exigencias que a este respecto le presentan al adulto sus experiencias de vida.

Ávila (1990), en su estudio con adultos analfabetas, establece tres niveles de conocimiento y desempeño matemático que parecen depender de la complejidad de las prácticas cotidianas que los adultos suelen enfrentar, particularmente las vinculadas con el manejo del dinero. Estos niveles están definidos en función de los siguientes indicadores:

- Eficacia (capacidad de obtener resultados correctos).
- Eficiencia (número de tanteos necesarios para obtener resultados correctos en el cálculo).
- Destreza (uso de la estrategia con números que implican distinto grado de dificultad).
- Abstracción (es innecesario recurrir a objetos físicos).
- Generalización y uso de estrategias en distintos contextos.
- Agilidad (rapidez en los cálculos).
- Flexibilidad (complementar y modificar estrategias).

Tomado de: ***Hacia una redefinición de las matemáticas en la educación básica de adultos*****, INEA, México. pp. 17-31**