

Conocimiento matemático en la educación de jóvenes y adultos

Conocimiento matemático en la educación de jóvenes y adultos

Jornadas de reflexión y
capacitación sobre la matemática en la educación

Río de Janeiro, Brasil, 24-28 de octubre 1995

UNESCO-SANTIAGO
Santiago, Chile, 1997

Se puede reproducir y traducir total o parcialmente el texto publicado siempre que se indique el autor y la fuente.

Las opiniones expresadas en esta publicación son de la exclusiva responsabilidad de sus autores y no reflejan, necesariamente, la posición oficial de la UNESCO ni de sus países miembros y no comprometen a la Organización.

Publicado por UNESCO-SANTIAGO
Oficina Regional de Educación
para América Latina y el Caribe.

Santiago, Chile, 1997.

La edición de este libro ha sido posible gracias a la contribución voluntaria del Gobierno de España a las actividades del Proyecto Principal de Educación en América Latina y el Caribe.

Índice

Presentación	9
Globalización, educación multicultural y etnomatemática <i>Ubiratan D 'Ambrosio</i>	13
Cuatro preguntas sobre la educación matemática de jóvenes y adultos <i>Orlando Jóia</i>	27
Un nuevo enfoque sobre el conocimiento matemático del profesor <i>Nilza Eigenheer Bertoni</i>	35
Lo popular y lo legítimo en la educación matemática de jóvenes y adultos <i>Gelsa Knijnik</i>	43
Contribuciones de la Escuela de Vigotski a la enseñanza de la matemática en la educación de jóvenes y adultos <i>Newton Duarte</i>	55
El conocimiento matemático de la práctica y el conocimiento matemático escolar desde la perspectiva del salón de clase <i>Dione Lucchesi de Carvalho</i>	65

Los saberes matemáticos previos de jóvenes y adultos: alcances y desafíos <i>Germán Mariño S</i>	77
Repensando el currículo de matemáticas para la educación de los adultos <i>Alicia Avila</i>	101
Algunas proposiciones sobre la didáctica para la enseñanza de las matemáticas de jóvenes y adultos <i>Isabel Soto Cornejo</i>	119
Uso de materiales escritos en la enseñanza a distancia de la matemática con jóvenes y adultos: la experiencia argentina <i>Marta Ester Fierro</i>	131
Principales resultados del Seminario Internacional sobre el aprendizaje y la enseñanza de la matemática a jóvenes y adultos realizado en Marly-le-Roi (Francia, en 1993) y sus proyecciones para América Latina <i>Alfonso E. Lizarzaburu</i>	161

Repensando el currículo de matemáticas para la educación de los adultos

Alicia Avila*

Un día, en el transcurso de una investigación, entrevisté a Miguel, un albañil analfabeto de aproximadamente 50 años. Era muy afable y bastante habilidoso con las matemáticas. Por ejemplo, hacía cuentas mentalmente con suficiente agilidad. Sabía también identificar los precios de frutas y legumbres (expresados en pesos y centavos) en anuncios de tiendas y supermercados. Recientemente se había quitado tres ceros al peso y tal modificación había llevado al uso de moneda fraccionaria. Sin embargo, Miguel leía bien los precios porque había construido (al igual que otros adultos a quienes entrevistamos) un sistema que funcionaba mediante la interacción de varios elementos: un conocimiento de los dígitos; la asignación de una función al punto decimal; la construcción de hipótesis acerca del valor de los números representados; el uso de indicadores de contexto para probar tales hipótesis.

Así, sus respuestas eran, por ejemplo: "La toronja cuesta Tres-sesenta...,sí, no podría ser 360 porque sería muy cara...; es tres-sesenta". O "(sé que) aquí dice cuatro-ochenta porque éste (el punto decimal) es el signo de los centavos".

Además, Miguel sabía leer fracciones como $1/2$, $3/4$, ó $7/8$ ya que, nos decía, las

* Docente e investigadora de la Universidad Pedagógica Nacional de México. Muchas de las ideas que expongo en esta ponencia se encuentran desarrolladas en el documento *Hacia una redefinición de las matemáticas en la educación básica de adultos*, que elaboré en colaboración con Guillermina Waldegg por encargo del Instituto Nacional de Educación de Adultos (INEA-México) en 1994.

veía en algunas herramientas y, en general, en su trabajo, Miguel se veía satisfecho cada vez que sus respuestas mostraban el saber que poseía.

Pues bien, durante la entrevista, Miguel, nos mostró los trabajos que había realizado en la sesión de alfabetización que recién terminaba: una plana donde se repetía la frase “La pelota es de Elisa” y otra en la que se reiteraban también, hasta llenarla, los números del 1 al 5. Ese día pensé no sólo que la educación de adultos era deficiente, sino que en ocasiones ejercía una violencia silenciosa contra quienes se acercan a ella. Al poco tiempo, Miguel abandonó el círculo de estudios; estaba muy por encima de la educación que le estaban ofreciendo. Creo que, desafortunadamente, casos como este se repiten con frecuencia en todos nuestros países.

En efecto, me parece que el caso de Miguel muestra un estado de cosas que podemos resumir en los siguientes términos:

- Hasta hoy la reflexión sobre la educación matemática de los adultos ha sido patrimonio de pequeños grupos. Los currículos vigentes en muchos de nuestros países son aún aquéllos que han sido concebidos por analogía con el currículo infantil y no constituyen sino limitadas adaptaciones de éste. Pero incluso los cambios introducidos han sido triviales, pues las canicas se han convertido en cosechas o herramientas, mientras que se mantienen las secuencias, contenidos y dosificaciones de la educación infantil. En los hechos, sigue sin reconocerse que los adultos cuentan con conocimientos y procedimientos de cálculo que han construido en su experiencia con el mundo y que construyen expectativas sobre la matemática, relacionadas con planes y necesidades vitales.
- El interés por el dominio del cálculo elemental es, con frecuencia, el elemento motor de la asistencia a cursos de alfabetización o de educación básica. La motivación principal es evitar el engaño y aumentar la eficiencia en las transacciones comerciales. Pero la oferta educativa actual no responde a tales expectativas. Además de las insuficiencias propias de los materiales, la práctica de la promoción del aprendizaje se basa en un modelo centrado en la reproducción de símbolos y el manejo de algoritmos escolares, totalmente desvinculado de la experiencia, los mecanismos de aprendizaje y el interés de las personas.

Los resultados no se hacen esperar. A medida que se interactúa con el sistema educativo, las matemáticas resultan difíciles, ajenas o sin sentido. También hay indicios de que los usuarios del servicio educativo consolidan la idea de que no saben nada. Lo que se puede saber está en el círculo de estudio, en la docente o en los textos y en ninguna otra parte.

Esta situación –que muestra una matemática pobre y poco útil– sin duda ha sido alimentada por la creencia generalizada de lo que se enseña a los adultos en este ámbito es correcto. Afortunadamente, algunos investigadores han orientado sus esfuerzos a examinar el problema del aprendizaje y la enseñanza de la matemática

formal a los adultos y han logrado avances conceptuales importantes. Las reflexiones que aquí presento se fundan en esos avances.

LO QUE LA INVESTIGACIÓN NOS MUESTRA

La riqueza del saber construido en la cotidianeidad

Los adultos analfabetos o escasamente escolarizados han desarrollado conocimientos, estrategias y procedimientos para resolver problemas cotidianos de cálculo, principalmente vinculados al manejo del dinero y el intercambio comercial (cf. Avila, 1990; Avila *et al.*, 1994; Mariño, 1983; Soto y Rouche, 1995).

Pero los adultos tienen su propio estilo de resolución. Las estrategias construidas en la experiencia vital son diferentes a las que implican los algoritmos escolares. Al contrario de lo que sucede con el cálculo con lápiz y papel, se suma comenzando “por lo más grande”, (de izquierda a derecha, si el cálculo estuviera escrito). Al respecto se argumenta en los términos siguientes: “Se cuentan primero los billetes, hasta después los quintos”. Se resta (en algunos casos) conservando el mismo principio que en la suma, esto es, se restan primero las centenas, luego las decenas, después las unidades; en otros casos, se resta “buscando el faltante”, sin la intermediación de descomposiciones “por columnas”; se multiplica por duplicaciones sucesivas y se divide hipotetizando y probando cocientes. Los sujetos cuya experiencia matemática se los permite, abandonan algunas de las estrategias antes mencionadas para construir y utilizar otras más eficientes y económicas.

Los conocimientos y estrategias de cálculo tienen diversos grados de eficiencia, así como distintas posibilidades de ser transferidos a nuevas situaciones. La eficiencia y la eficacia están vinculadas principalmente con la intensidad y la diversidad de interacciones con el sistema monetario (Avila, 1990).

Pero los saberes matemáticos construidos cotidianamente desbordan el límite de los cálculos con números naturales. Se han reportado, por ejemplo, las formas en que se resuelven cálculos con decimales o problemas de proporcionalidad (Soto y Rouche, 1995; Avila *et al.*, 1994). En el primer caso, la lógica de la operación es la construida para los números naturales; en el segundo, las personas recurren a distintas estrategias, según las formas y características de los problemas presentados. Destacan, por ejemplo, la duplicación del dato conocido como fórmula para encontrar el desconocido; la búsqueda del valor unitario como camino de resolución o la obtención de resultados aproximados cuando no se tiene el instrumental técnico, necesario para resolver con exactitud. Lo anterior pone de manifiesto dos características del pensamiento matemático no escolar: la flexibilidad y la capacidad de autoverificación; características que se consolidan a medida que se amplía la destreza con que se utilizan los números.

Sabemos, además (Avila *et al.*, 1994), que los adultos analfabetos o escasamente escolarizados han construido concepciones en torno a las fracciones como respuesta a las actividades de pesar y medir que desarrollan cotidianamente. El universo de esta conceptualización, sin embargo, se restringe a los medios, los cuartos y los medios cuartos. En general, los adultos no cuentan con un vocabulario ni con ideas precisas acerca de fracciones diferentes a las que acabamos de mencionar. Los tercios, los quintos o los décimos, por ejemplo, les son prácticamente desconocidos; lo mismo sucede con el término “octavo”, al que no asocian ni consideran equivalente de medio cuarto.

El nivel de los conocimientos y las habilidades matemáticas, sin embargo, dista de ser uniforme entre las personas. A veces son incipientes; otras, por el contrario, logran un grado de eficiencia y generalidad notables. La diferencia está relacionada con la diversidad y exactitud de los cálculos y la actividad laboral exigen a las personas.

La pobreza de la educación básica

Si bien no conocemos el mundo del aprendizaje matemático formal de los adultos con la amplitud con que conocemos la “escuela de la vida”, podemos formular ciertas afirmaciones al respecto.

A pesar de la riqueza de saberes contruidos en la vida, la educación de adultos los desconoce. Los educadores se acercan a la práctica de la promoción del aprendizaje desde una perspectiva sumamente limitada, generalmente orientada y acotada por las propias experiencias escolares. En muchos círculos de estudio la mecánica de interacción es la siguiente:

- el asesor docente (educador de adultos) expone los temas en el pizarrón y los adultos asumen la actitud de oyentes pasivos; después se resuelven ejercicios en el texto; o,
- el asesor docente explica o esclarece individualmente las “dudas” a cada uno de los asistentes, mientras que los demás intentan resolver los ejercicios y problemas que plantea la lección correspondiente.

En efecto, hay evidencias de que los asesores no promueven la interacción entre los asistentes al círculo de estudio, ni la confrontación de los adultos con su propia experiencia. El proceso se centra en la repetición de símbolos, así como en la adquisición y uso sin sentido de procedimientos escritos, totalmente desvinculados de la resolución de problemas matemáticos vividos y de las necesidades sentidas. No es extraño encontrar el pizarrón del lugar donde se estudia o los cuadernos de los asistentes colmados de cálculos y series numéricas.

Además, deben señalarse dos deficiencias más que abonan en favor de esta situa-

ción: el limitado conocimiento y manejo que los asesores docentes tienen de los contenidos matemáticos y la escasa habilidad lectora de los asistentes.

Dadas las condiciones enunciadas anteriormente, el proceso natural de aprendizaje de los adultos no sólo se ha invertido, sino que se ha coartado. En efecto, el conocimiento es el producto de la interacción y en la educación formal se pretende generarlo sin que aquella interacción lo preceda. Y como si esto no fuera suficiente, se lo hace descansar en exposiciones deficientes y en la lectura de textos que no se comprenden del todo.

Ocurre entonces que, si bien las matemáticas son muchas veces sentidas como una necesidad más apremiante que el dominio de la lengua escrita (cf. De Lella, 1986; Avila *et al.*, 1994), los adultos tienen muchas más dificultades para aprenderlas; paulatinamente ven esta materia como algo ajeno o demasiado simple y sin sentido (Mesa y Pareja, 1990). Asimismo, muchas veces acaban por no saber en qué podrán utilizarlas (Schmelkes y Street, 1991).

También hemos recogido evidencias de que los asistentes a un programa formal de aprendizaje consolidan la idea de que no saben nada; consideran que el círculo de estudio, los asesores docentes o los textos son las únicas fuentes de saber válido. No resulta sorprendente, entonces, que tiendan a sobrevalorar las estrategias escolares de cálculo y a dejar de utilizar las propias. Dado que frecuentemente no logran dominar los algoritmos escritos, una escolaridad incompleta conlleva el riesgo de una disminución en la eficacia con que las personas resuelven problemas cotidianos de cálculo (Avila *et al.*, 1994).

La lección de Cuentas claras

Son pocas las experiencias que se han concebido para modificar tal estado de cosas, incluyendo las del CLEBA y Dimensión Educativa (cf. Mesa y Pareja, 1990; Mariño, s.f.). Estas experiencias parten de un principio común: recuperar la experiencia y el saber popular. Las que conozco más de cerca son las experiencias de Germán Mariño; por consiguiente, concentraré mi reflexión en ellas.

La cartilla “Cuentas claras” constituye, de hecho, la creación de una escritura para expresar el saber matemático popular. En ella se proponen una serie de algoritmos para las operaciones básicas que responden a la “lógica” no escolarizada. La suma de izquierda a derecha se incorpora mediante un algoritmo antiguo llamado el *método del rodamiento*; la resta se efectúa por complementación y se utiliza el recurso de las duplicaciones en la multiplicación.

La cartilla resulta muy interesante. Sin embargo, esta experiencia –que tuvo lugar en Colombia y Ecuador– fue cuestionada posteriormente por su propio autor, quien considera hoy que un método como el que se propone en “Cuentas claras” margina a las personas que se pretende integrar.

Reportes de otros investigadores complementan la reflexión: las personas quieren aprender y dominar aquello que los demás saben y en la forma en que esos otros

lo saben. Es decir, demandan que el servicio educativo contribuya para que puedan salir de su condición de marginados.

Basándose en esas reflexiones, Mariño ha propuesto otro enfoque menos radical que se ha difundido en Ecuador (Torres *et al.*, 1990). No conozco detalladamente los resultados de esta nueva experiencia. De cualquier manera, la experiencia con “Cuentas claras” indica la necesidad de valorar en su justa dimensión la “lógica” del saber popular, pero también la del saber matemático convencional.

LO QUE LA INVESTIGACIÓN IMPLICA

Promover la interacción como forma de construcción del saber

En la práctica actual de la promoción del aprendizaje, la experiencia y el saber de los adultos no se capitalizan ni se ponen en común como elementos del proceso educativo. En la medida en que las interacciones didácticas no consideran el saber de los adultos ni sus intereses específicos, las matemáticas se vuelven ajenas, difíciles y sin sentido.

Es particularmente importante que el reconocimiento del carácter constructivo e interactivo del saber matemático de los adultos se exprese en las interacciones didácticas y en los materiales educativos. Es imprescindible buscar el diálogo con la cultura, los saberes y las formas de construir conocimiento de las personas.

Diversificar la experiencia

La construcción de conocimientos y estrategias matemáticas de los adultos se traduce en un *saber hacer* que no siempre es explícito y que no necesariamente es el más eficiente. Tales conocimientos y estrategias responden a las situaciones específicas donde se generan y, más tarde o más temprano, encuentran sus límites. La diversidad, la complejidad y la intensidad de la experiencia es la que permite alcanzar un nivel más o menos avanzado en las destrezas matemáticas. Es importante que en la educación de adultos se promueva –mediante situaciones didácticas y materiales pertinentes– la diversificación e intensificación de la experiencia para lograr el paso a niveles superiores de conocimiento, generalización y destreza.

Vincular-desvincular el conocimiento y los contextos específicos de la experiencia

La experiencia matemática se genera en contextos definidos y en situaciones específicas. Los mecanismos, estrategias y conocimientos se construyen a partir de los requerimientos prácticos que plantea el contexto de vida. Es así que gran parte del

conocimiento sobre el cálculo los adultos lo construyen mediante el manejo del dinero. Las acciones destinadas a medir –el peso, la capacidad y la longitud– son el origen concreto de las concepciones sobre las fracciones.

Pero el conocimiento matemático no se agota ahí. De las diversas actividades que se realizan cotidianamente surgen también conocimientos diferentes. El carpintero, por ejemplo, agrega a sus saberes construidos en la interacción con el dinero, nuevos aprendizajes matemáticos vinculados con su actividad, mientras que el campesino desarrolla o se interesa por otros. Es decir, los contextos de vida –y de aprendizaje– no son inmutables ni cerrados; por el contrario, se expanden y se modifican conforme la persona actúa.

Se aprende en contextos definidos, pero a la vez dinámicos; y son dichos contextos los que permiten generar y desarrollar distintas experiencias. De ahí que, desde nuestra perspectiva, la noción de “contexto de aprendizaje” apunta a la necesidad de incorporar en el currículo de la educación de adultos una amplia gama de situaciones y secuencias que responda a las experiencias e intereses cambiantes de la población demandante.

No se trata entonces de precisar los límites del currículo haciéndolos corresponder unívocamente con necesidades y contextos de aprendizaje presupuestos, como si estos fueran inmutables. En otras palabras, mi intención no es sugerir un currículo “para campesinos”, “para mujeres” o “para jóvenes urbanos”. El contexto de aprendizaje formal no puede ni debe mantener una identidad permanente con un contexto vital. De hacerse así, se estaría instruyendo para dar respuestas a las necesidades presupuestas del “medio”; se empobrecería la formación de los adultos y se abandonaría la tarea –igualmente importante– de ofrecer experiencias que amplíen los conocimientos, la capacidad de abstracción y los horizontes de las personas.

Articular el aprendizaje con intereses y expectativas vitales

Los intereses y las expectativas constituyen el “punto de vista” de los sujetos sobre lo que necesitan aprender. En términos generales, los conocimientos que los demandantes de educación de adultos consideran relevantes son aquéllos que permiten interactuar más eficazmente en el mundo laboral, comercial y familiar. Es fundamental, entonces, articular el saber escolar con las necesidades e intereses de los adultos concretos. Hacerlo implica, a la vez, abandonar la idea de un currículo idéntico para todas las personas. Hay que ofrecer una gama de situaciones y secuencias de aprendizaje donde los adultos encuentren respuestas a sus necesidades e intereses vitales.

Existe también un interés legítimo de las personas: aprender aquello que los otros saben y de la manera en que esos otros lo saben, porque desean interactuar en condiciones de igualdad. Por consiguiente, la educación matemática da respuesta al interés por las formas y los conocimientos matemáticos convencionales, los cuales, a su vez, contribuirán a una interacción social más amplia.

Llevar de las formas específicas con que opera el adulto a las formas y procedimientos convencionales de cálculo

Los adultos han construido saberes y procedimientos que tienen una trayectoria y una “lógica” particulares. Los procedimientos de cálculo que utilizan se caracterizan por ser ágrafos y distintos de los escolares. Se suma de izquierda a derecha (en un sentido inverso al procedimiento escrito usual); se resta también de izquierda a derecha o con la idea de complemento; se multiplica duplicando o mediante redondeos y ajustes, y se divide hipotetizando y probando cocientes. Las personas más diestras sustituyen algunos de esos procedimientos a medida que la experiencia les permite construir otros más económicos y eficientes.

Con todo, es necesario no sobrevalorar el saber extraescolar. Es cierto que los adultos cuentan con saberes y destrezas matemáticas; sin embargo, a menudo ese conocimiento es limitado y escasamente transferible a situaciones distintas de aquéllas en las que se generó. Por tanto, no se trata únicamente de proporcionar un sistema de escritura para lo que ya se sabe hacer. La educación de adultos debe ofrecer un sistema de registro gráfico, pero también debe desarrollar el conocimiento muchas veces incipiente que se ha construido en la vida.

Las experiencias pedagógicas desarrolladas con la idea de crear una escritura para los procedimientos de cálculo no escrito mostraron sus alcances, pero también sus límites y riesgos. La conclusión, empero, no ha de ser desconocer la “lógica” del saber fundado en la experiencia vital. El currículo deberá considerar los mecanismos del saber informal, tanto como los procedimientos de la matemática formal. La educación de adultos debe promover la apropiación de los conocimientos, los procedimientos y los lenguajes de uso más universal, los cuales permitirán interactuar en igualdad de condiciones con quienes se alterna en la vida laboral y comercial.

El desafío que tenemos que encarar, sin embargo, consiste en responder a la siguiente cuestión: ¿se debe construir un entramado pedagógico que incorpore explícitamente al ámbito del aprendizaje formal la “lógica” con la cual se calcula, se mide y se construye saber cotidianamente y, de manera progresiva, enlazarla con la “lógica” del cálculo escrito convencional? Este entramado seguramente se deberá construir por temas, aspectos y problemas específicos, y reclama una urgente indagación y experimentación.

HACIA UN NUEVO CURRÍCULO

Unas matemáticas articuladas con el mundo de la experiencia vital y laboral

La idea principal que vertebra la propuesta curricular que a continuación esbozo se funda en el reconocimiento de que las personas han construido conocimientos y des-

trezas matemáticas elementales en su experiencia de vida. Así, la matemática se concibe no sólo como un conocimiento formal, sino también, y fundamentalmente, como una práctica cotidiana y laboral de las personas. En nuestra propuesta, el conocimiento matemático tiene sus raíces en la experiencia vital, pero la trasciende. Tal experiencia constituye la plataforma para construir y derivar nuevos conocimientos.

En efecto, dicha matemática es el punto de partida para la construcción de situaciones que permitan sistematizar, enriquecer y complementar el saber construido en la práctica y hacerlo avanzar hacia los procedimientos y las formas de expresión convencionales. Finalmente, este conocimiento deberá regresar al mundo de la vida de los adultos.

Desde esta perspectiva, las matemáticas, como parte sustancial de la educación básica, podrán contribuir a:

- lograr una interacción más eficiente y más segura con el medio laboral y social, particularmente en los ámbitos de intercambio comercial;
- elevar la autoestima de las personas al reconocer la validez de los conocimientos no escolares con que cuentan;
- acceder a otros niveles de escolaridad.

Este último punto merece una reflexión. Si bien pocos adultos cursan la educación básica con el propósito de continuar estudiando, no es justo impedir el acceso a niveles superiores de escolarización. Esta posición, sin embargo, no implica que haya que desarrollar un currículo similar al que se destina a los niños en el sistema escolar. Los conocimientos y las destrezas que las personas demandan constituyen el criterio básico para la construcción del plan curricular; dichos conocimientos y destrezas coinciden en buena medida con los que se consideran fundamentales en la escolarización infantil, pero el camino para abordarlos está dictado por la experiencia de vida y las formas propias del razonamiento del cálculo ágrafo.

Por consiguiente, los objetivos del currículo de matemáticas serán los siguientes:

- sistematizar y potenciar los conocimientos y destrezas matemáticas construidos en la vida cotidiana;
- organizar y ofrecer situaciones de aprendizaje formal que permitan enriquecer, abstraer y generalizar los conocimientos con que se llega a la educación de adultos;
- ofrecer situaciones que vinculen las formas peculiares de cálculo y conocimiento adquiridos en la vida cotidiana con las formas convencionales escritas de la matemática;
- complementar información y conocimientos que permitan responder eficientemente a situaciones cotidianas de tipo laboral y familiar.

En síntesis, la idea que debe orientar el currículo de matemáticas es articular lo que cada uno de los estudiantes adultos sabe y reconoce en el marco de su experiencia e interés con un saber más eficiente y generalizado que le permita responder eficazmente a sus necesidades inmediatas, y que se constituya en un conocimiento formalizado aplicable a distintas situaciones.

Los destinatarios

Hemos reiterado que los aprendizajes matemáticos fundados en la experiencia vital están relacionados con el manejo del dinero, el intercambio comercial y, aunque en menor medida, con la experiencia de pesar y medir. Existen además otros conocimientos derivados de actividades laborales específicas. Lo anterior hace que las expectativas de las personas sean parcialmente heterogéneas en relación con las matemáticas.

Obviamente, sería prácticamente imposible que el currículo responda a los intereses específicos de cada uno de los participantes de la educación básica. Sin embargo, se puede actuar en esa dirección si se toman en consideración los intereses y necesidades de diversos grupos de población. En el caso de México, por ejemplo, tiene sentido considerar a las mujeres, los grupos urbano-marginales y los campesinos.

Las mujeres –empleadas domésticas, amas de casa, madres de familia– constituyen el grueso de la demanda efectiva de la educación de adultos en México. En su doble condición de madres y trabajadoras, las mujeres tienen a su cargo el cuidado de los hijos, su salud, su nutrición, así como la vigilancia y el apoyo en el ámbito escolar; además, participan en las labores domésticas y en la organización del escaso dinero con que cuentan. Paralelamente, muchas participan en actividades comerciales o elaboran productos que luego comercializan.

Los campesinos, que viven en condiciones precarias, participan en actividades propias de la producción agropecuaria y muchas veces en la organización de pequeñas empresas familiares que producen manufacturas que se comercializan; asimismo, con frecuencia complementan sus ingresos participando en actividades laborales en el medio marginal-urbano.

Un núcleo importante de la población urbano-marginal se dedica al comercio ambulante o desempeña oficios –muchas veces de carácter eventual– como la albañilería, la carpintería o la plomería. Esta es una población que acude escasamente al servicio de educación básica en México. Esta situación muestra la necesidad de generar una oferta de educación de adultos que sea atractiva para estos grupos.

En las actividades que desarrollan los miembros de uno u otro grupo, la matemática es un instrumento necesario para resolver problemas en situaciones específicas. La existencia de grupos poblacionales no implica, sin embargo, que las fronteras entre la experiencia y las expectativas de unos y otros sean rígidas y definitivas en términos curriculares. Lo que parece conveniente en términos curriculares es buscar una estrategia que permita a los adultos construir “su propio currículo” en función de sus intereses, independientemente de su pertenencia a alguno de los grupos definidos.

Cabe señalar, además, que durante los últimos años se ha observado una expansión notable de la matrícula de la población joven en el sistema de educación de

adultos, hasta el punto de que se la debería considerar como un segmento prioritario de dicho sistema. Sin embargo, las investigaciones que se han realizado en el campo de la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas no han tenido como objetivo a dicha población. Sabemos poco o casi nada acerca de esos jóvenes. Lo que se constata empíricamente es que el interés que manifiesta dicho segmento de la población se relaciona con la expectativa de acceder a niveles superiores de escolaridad. Esto se debe tomar en cuenta en el currículo. Pero aquí se plantea otra cuestión: ¿se ha de considerar a los jóvenes como a niños desfasados que conservan los intereses y mecanismos propios de la infancia o, por el contrario, deben considerarse como jóvenes adultos con una experiencia laboral y una “lógica” de cálculo construida en la vida cotidiana? No lo sabemos; es cuestión de iniciar la indagación.

ORGANIZACIÓN DE LA EXPERIENCIA FORMAL DE APRENDIZAJE

De los problemas vividos y la puesta en común de la experiencia a los conocimientos matemáticos formales

A lo largo del tránsito curricular será fundamental la interacción con la experiencia y el contexto vitales, con los “problemas vividos” (según la expresión de Mesa y Pareja, 1990).

El asesor de aprendizaje y los materiales escritos que se proporcionen al educando deberán tener entre sus principales propósitos la promoción de tal interacción. Basándose en esta idea, el aprendizaje se articulará —en un primer momento— con los problemas vividos, las experiencias y necesidades de los adultos concretos que acuden al servicio. Pero las modificaciones no han de ser sólo de forma. La tarea consiste en traer la experiencia y las necesidades al ámbito del aprendizaje formal. Un ejemplo ayudará a aclarar esa intención.

El siguiente problema aparece en un texto utilizado en México en los años setenta:

“Antonio gana 95 pesos diarios; al pagarle le descontaron 13 pesos que había pedido prestados el día anterior. ¿Cuánto dinero debe recibir?”

$$13 + \underline{\hspace{1cm}} = 95$$

La operación que resuelve este problema es una resta o sustracción.

$$95 - 13 = \underline{\hspace{1cm}}$$

Para resolver esta operación, restamos unidades de unidades y decenas de decenas...” (CEMPAE, p. 140).

Problemas como este, típico de los textos de la época, sin duda tenían alguna relación con la experiencia de las personas: trataban de dinero y de hacer cuentas. Lo

que nosotros proponemos, sin embargo, es diferente. Así, por ejemplo, lo que deriva del planteamiento de Juliana en un diálogo real que sostuvimos con ella:

“Es que cuando voy a la tienda me hacen tonta (...); es que me pongo nerviosa y me atoro al hacer la cuenta, y luego cuando llego a la casa la hago (la cuenta), y a veces sí veo que me falta el cambio, y mi esposo me dice: ‘Eres retonta, otra vez que vayas a reclamarles ya no te van a querer completar el cambio’. Por eso quiero aprender”.

Más adelante observamos el límite de la capacidad de cálculo de Juliana. Por ejemplo, podía restar 3.70 ó 4.80 de N\$ 10.00, pero no podía restar 3.20 de N\$ 7.80. Tampoco podía sumar si la cantidad de artículos superaba el límite de su memoria de trabajo o si se veía obligada a hacer multiplicaciones o divisiones con decimales.

Este es un “problema vivido” por Juliana, que se traduce en un problema matemático que viene al círculo de estudio con toda su experiencia y su saber (aun cuando estos sean limitados), y que se comparte con los otros mediante la palabra. Trabajar las cuentas que tiene que hacer Juliana detallando lo que cotidianamente compra, discutir y construir a partir de ahí con el resto de los compañeros, es traer y poner en común la experiencia y el contexto de vida. Es también aprender matemáticas. Algo diferente de crear problemas “ligados a la vida real” que con frecuencia resultan ficticios y acartonados.

Las experiencias y los problemas vividos serán múltiples y diversos, si se toman en cuenta los que aportarán los asistentes al círculo de estudio. Aquí se inicia, entonces, la intensificación y la diversificación de la experiencia de cada uno de los participantes.

En otras palabras, un primer momento de la interacción didáctica en el círculo de estudios –que vincula el saber y la experiencia vital– consistirá en identificar qué se sabe y hasta dónde se sabe, en qué contexto se ha construido ese saber y para qué se quiere aprender más. También consistirá en resolver y contribuir a resolver los problemas vividos por los otros.

Con los conocimientos trabajados mediante los problemas vividos no se agota el proceso de aprendizaje de la matemática formal. Con este paso se inicia el reconocimiento, la explicitación, la sistematización y la formalización del saber construido cotidianamente.

Otro momento del proceso consistirá en trascender el límite de los problemas vividos, lo cual se podrá lograr mediante el trabajo con otras situaciones y problemas “de extensión”. Dichas situaciones permitirán ampliar y transferir los conocimientos a ámbitos no previstos por los adultos. El tránsito de los “problemas vividos” a los de “extensión” es una secuencia que debe pensarse para el tratamiento de cada uno de los contenidos. El ordenamiento y el límite de los problemas vividos estarían marcados por las dificultades matemáticas implicadas.

Los niveles curriculares

Según el enfoque descrito, parece conveniente organizar los contenidos de aprendizaje formal en tres niveles. Los dos primeros están dedicados a contenidos matemáticos respecto de los cuales todas las personas tienen experiencia e interés. El último respondería a necesidades e intereses específicos y diversos.

En el primer nivel se desarrollarán contenidos relacionados con el cálculo con dinero, así como a la medición de la longitud, el peso y la capacidad. El manejo de estos contenidos se limitará a lo que podemos llamar una “aritmética de los naturales”; por consiguiente, las unidades de medida que se manejen serán enteras. Se incorporará, además, la “lectura contextualizada” (y funcional) de decimales, ya que los precios predominantes actualmente se expresan en pesos y centavos.³⁹

En el segundo nivel los contenidos estarán asociados a las mismas temáticas y situaciones que en el primero: el dinero y las medidas de peso, capacidad y longitud. Pero aquí se plantea una diferencia sustancial: el manejo de medidas y monedas fraccionarias. En este sentido, el nivel se puede definir como el de una aritmética de los decimales.

El tercer nivel se dedicará a profundizar los contenidos trabajados en los niveles precedentes y se agregarán otros relacionados con los intereses específicos de los educandos. Es posible que los campesinos, por ejemplo, se interesen en manejar con fluidez algunas unidades de medida agraria y de volumen, o nociones de contabilidad. Las personas dedicadas a la electricidad, la carpintería u oficios similares, probablemente tendrían interés en profundizar el manejo de medidas lineales e inglesas, o en la lectura y el trazado de planos, croquis y diagramas... o en aprender nociones de contabilidad.

Así es como en este nivel curricular el contenido o las situaciones tomarán rutas diferentes según los intereses y las necesidades de las personas.

¿Cómo diversificar el currículo sin ponerlo rígido?

Una relectura de la propuesta inicial –la cual planteaba un currículo para mujeres, otro para campesinos, etc.– me llevó a la siguiente reflexión: ¿por qué proporcionar matemáticas para las mujeres, para los oficios, etc.? ¿no sería ésta una nueva forma de poner rígido el currículo y limitar a las personas? Se trata, más bien, de diversifi-

³⁹ Esto me lleva a referirme a los dos niveles en que considero que se deben trabajar los contenidos matemáticos: uno de carácter funcional, donde los contenidos son instrumentos para resolver una situación-problema; otro de carácter formal, donde los contenidos son explicitados y analizados como objetos de conocimiento (es una etapa de reflexión y de vinculación con la matemática formal, mediante lo que subyace “de matemático” en el conocimiento que se ha utilizado funcionalmente).

car y flexibilizar el currículo mediante otra estrategia que parece más pertinente:

- elaborar textos (folletos o fichas de trabajo) únicos para los dos primeros niveles educativos;
- elaborar materiales ágiles (folletos breves, fichas de trabajo, etc.) para el tercer nivel educativo, en los cuales se aborden los diversos contenidos matemáticos a partir de situaciones y contextos delimitados en función de los intereses de los grupos de población definidos;
- no obligar a las personas a seguir una línea curricular preestablecida, sino poner a su disposición distintos materiales para que cada uno construya “su currículo”.

Lo anterior es necesario porque sin duda nos encontraremos con mujeres que prefieran aprender nociones de contabilidad o con campesinos que deseen trabajar problemas relativos a la construcción (que suponen el manejo de ciertas medidas, la lectura de planos y esquemas, y la proporcionalidad).

Cabe destacar una vez más que la vinculación con el contexto vital no significa que el contenido de la educación se agote en la respuesta a necesidades inmediatas. La inclusión de situaciones de “extensión”, no directamente vinculadas a la experiencia, dará oportunidad de ampliar y generalizar los conocimientos, y permitirá aplicarlos a situaciones y ámbitos no previstos por las personas. Parte de los textos y las interacciones didácticas tendrán precisamente como objetivo ofrecer esas situaciones.

Algunas cuestiones didácticas

El asesor y la utilización del modelo

La utilización de un currículo como el que aquí se sugiere trastoca el papel del asesor: de expositor –en los hechos– de temas escolares, pasará a ser un coordinador y promotor de interacciones tanto entre los adultos como entre los adultos y los materiales escritos.

El sistema de círculos de estudio –en el que participan personas que tienen experiencias e intereses heterogéneos– exigirá especialmente que los asesores estén bien capacitados. Habrá que considerar –entre otras cosas– la siguiente cuestión: ¿qué material se tomará como base para trabajar en el círculo: el que parte de la producción agropecuaria o el que parte de algún otro oficio? La respuesta es la siguiente: si en el círculo hay personas que se interesan por todos los materiales, entonces habrá que utilizarlos todos. Aquí se plantea una de mis principales dudas: ¿será posible manejar una situación tan diversa?; ¿cómo encarar en los hechos la diversidad, sin que su aceptación se convierta en una babel?

El papel de los materiales impresos y de otros materiales de apoyo

Textos y folletos. Una matemática contextualizada requiere materiales que, además de contener información matemática, reúnan otras características. Los impresos (folletos, cartillas o textos) deberán contribuir a traer al círculo de estudio el contexto y la experiencia con los cuales se quiere articular el saber formal. Además, dichos materiales deberán contribuir a interrogar al lector de manera tal que impulsen, desde sus páginas, la interacción con su experiencia, así como con los participante en el círculo de estudio.

Además, considero que sin el apoyo de un texto “dialogante” se estaría transfiriendo el compromiso y el peso de la innovación a los educadores, lo que sería inadecuado e injusto. Los textos que incluyen consignas simples, pero con significado pedagógico para el lector, pueden cumplir una función importante en la ejecución de una propuesta de este tipo. El comentario de una mujer asistente a un círculo del INEA refuerza nuestra argumentación: “En las noches estoy dormitando y traigo aquí los números en la cabeza, porque me los quiero aprender, aunque me cuesta trabajo; ahí estoy duro y duro. Y como unos de los libros que me dieron dice: Si se le olvida piense en el calendario o en el dinero..., así es como yo le hago (...).” Esta evidencia contradice la idea, hoy bastante extendida, de que cuanto más desestructurado es un texto, mejor texto es.

Carteles, anuncios y periódicos. El uso de carteles, anuncios, noticias periodísticas u otro material impreso que contenga información numérica relacionada con los intereses de los adultos tendrá sentido como material de apoyo en el tránsito curricular. En las etapas iniciales del aprendizaje formal, estos materiales permitirán, entre otras cosas, que los adultos enriquezcan el contacto con los números y que planteen o afinen hipótesis acerca de su representación escrita y planteen y resuelvan problemas mediante el cálculo mental.

En momentos más avanzados del proceso educativo, estos materiales permitirán construir situaciones y problemas más interesantes que los que el asesor pueda obtener de su ingenio, complementando así los problemas que los adultos llevan al círculo.

Además, estos materiales se podrán reutilizar de formas diversas, para abordar temáticas también diversas.

Unas palabras sobre el ábaco. Se cuenta con experiencias de educación de adultos en las que el ábaco ha constituido un apoyo fundamental. Estas experiencias muestran bondades, pero también existen evidencias de que dicho instrumento no resulta del todo provechoso, pues, entre otras cosas, implica un rodeo innecesario en la construcción del conocimiento matemático: ocasionalmente los adultos utilizan el sistema monetario como referente para comprender el funcionamiento del ábaco (cf. Castro, 1988). Además, el ábaco no está incorporado en la cultura mexicana (quizá tampoco en la de otros países latinoamericanos). Parece más adecuado reconocer que

la mayoría de los adultos han construido ideas acerca de los números a partir del manejo del dinero y que hay que trabajar utilizando este recurso.

Sobre la evaluación del aprendizaje

Impulsar una nueva orientación en materia de currículo exige modificar significativamente los contenidos y las formas de la evaluación. La evaluación de un aprendizaje articulado con el mundo deberá contemplar esta articulación. Las preguntas rígidas y de carácter escolarizado deberán ser sustituidas por situaciones problemáticas amplias y contextualizadas. Es a partir de ellas que los adultos deberán poner a prueba sus conocimientos y destrezas para enfrentar situaciones problemáticas de manera funcional.

Asimismo, la evaluación colectiva de la matemática escrita –teniendo como uno de los mecanismos de validación el cálculo mental– se podrá constituir en un sistema permanente de trabajo.

Acerca de los objetivos de esta propuesta

Es necesario subrayar que esta propuesta no pretende capacitar para empleos o actividades específicos. Si bien se sugiere trabajar el contenido matemático a partir de situaciones cercanas a la experiencia de las personas –y, por consiguiente, hacer hincapié en algunos contenidos–, se trata más bien de que todos los adultos, a partir de lo que saben y manejan en la vida cotidiana, lleguen a dominar conocimientos, información y habilidades bastante similares y generales que no estén asociados a trabajos específicos. De ahí que cada material impreso, después de incluir situaciones relacionadas con los contextos vitales, deba incluir una serie de problemas de extensión, descontextualización y generalización en los que, además, se consoliden los conocimientos matemáticos.

El manejo que las personas puedan hacer de tales conocimientos y habilidades les permitirá interactuar más eficientemente en su entorno, reforzar su capacidad de abstracción y contribuir al desarrollo de su autoestima. Asimismo, les permitirá desempeñarse mejor en las actividades laborales que implican la utilización de conocimientos y destrezas de carácter matemático.

UNA REFLEXIÓN FINAL

Esta ponencia involucra muchas hipótesis sobre el aprendizaje de los adultos, sus necesidades, las interacciones que pueden ocurrir en el sistema de aprendizaje for-

mal; en fin, hipótesis acerca de para qué enseñar, qué enseñar y cómo enseñar matemáticas en la educación básica de jóvenes y adultos. El siguiente paso exige reunir evidencia empírica que permita poner a prueba tales hipótesis.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AVILA, A., "El saber matemático de los analfabetos. Origen y desarrollo de sus estrategias de cálculo", *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, (México), Vol. XX, N°3, 1990.
- AVILA, A., et al., *Usos y conceptualizaciones de las fracciones, los decimales y la proporcionalidad. Estudio en adultos analfabetos o de escasa escolaridad*, México, Instituto Nacional de Educación de Adultos (INEA), 1994.
- AVILA, A. Y G. WALDEGG, *Hacia una redefinición de las matemáticas en la educación básica de adultos*, México, Instituto Nacional de Educación de Adultos (INEA), 1994.
- CASTRO, J. M., *Alternativas para enseñar matemáticas a los adultos del sector popular: una experiencia con el ábaco*, México, IIEPAC/CREFAL, 1988.
- DE LELLA, C., *Principales intereses de los adultos de primaria intensiva*, México, Cuadernos del CESU, N° 10, 1988.
- MARIÑO, G., *¿Cómo opera matemáticamente el adulto del sector popular? (Constataciones y propuestas)*, Bogotá, Dimensión Educativa, 1983.
- MESA, O. Y G. PAREJA, "Experiencia CLEBA", en Mariño, Germán y Gabriel Pareja (comps.), *La enseñanza de las matemáticas con los adultos de los sectores populares*, Bogotá, CEAAL/CLEBA/Dimensión Educativa, 1990.
- TORRES, R. M. et al., *Programa Nacional "Ecuador estudia"*, Quito (Ecuador), 1990.
- SCHMELKES, S. Y S. STREET, *Tres visiones de la educación de adultos en México*, México, Centro de Estudios Educativos, 1991.
- SOTO, I. Y N. ROUCHE, "Problemas de proporcionalidad resueltos por campesinos chilenos", *Educación Matemática*, (México), Vol. VII, N° 1, 1995.