

Decisio

SABERES PARA LA ACCIÓN EN EDUCACIÓN DE ADULTOS

2 CARTA DEL DIRECTOR

3 CARTA DEL EDITOR

SABERES. MATEMÁTICAS Y EDUCACIÓN DE ADULTOS

5 MATEMÁTICAS Y EDUCACIÓN DE JÓVENES Y ADULTOS
Alicia Ávila/México.

8 EDUCACIÓN DE PERSONAS ADULTAS
Y ETNOMATEMÁTICAS
Reflexiones desde la lucha del Movimiento Sin Tierra de Brasil
Gelsa Knijnik/Brasil.

12 AUTOAPRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS
EN LOS GRUPOS DEL INEA
Carmina A. Sánchez Pérez/México.

17 REFLEXIONES SOBRE LA EDUCACIÓN MATEMÁTICA
DE JÓVENES Y ADULTOS
Dione Lucchesi de Carvalho, Elisangela Pananelo e Izabel Cristina de Araujo Franco/Brasil.

22 CÁLCULO ESCRITO Y PÉRDIDA DE SIGNIFICACIÓN
Alicia Ávila/México.

27 LA EDUCACIÓN MATEMÁTICA DE JÓVENES Y ADULTOS
Influencias y trayectos
Germán Mariño S./Colombia.

33 EL GÉNERO DISCURSIVO DE LA MATEMÁTICA ESCOLAR
Estrategias de inclusión cultural en la Educación de Jóvenes
y Adultos
María da Conceição Ferreira Reis Fonseca/Brasil.

37 EL CAJERO
Un recurso didáctico que favorece el acceso
de adultos analfabetos a la simbolización de los números
y las operaciones de suma y resta
María Fernanda Delprato/Argentina; Irma Fuenlabrada/México.

41 INTERPRETACIÓN Y RETOS DE LAS ETNOMATEMÁTICAS
PARA LA EDUCACIÓN BÁSICA DE ADULTOS
Mercedes de Agüero/México.

46 ELABORACIÓN DE MATERIALES ESCRITOS
DE MATEMÁTICAS PARA EL APRENDIZAJE A DISTANCIA
Mónica Inés Schulmaister Lagos/México.

51 MATEMÁTICAS EN LÍNEA
Elementos para una evaluación
Paula Bourges y Guillermina Waldegg/México.

59 LA FORMACIÓN DE ASESORES EN MATEMÁTICAS
Una experiencia en los talleres de formación y actualización de
asesores y técnicos docentes del INEA
Marco Antonio García Juárez/México.

64 RESEÑAS BIBLIOGRÁFICAS

66 NOTICIAS Y EVENTOS

68 ¿AHORA QUÉ?, cómo conseguir financiamiento

Director

ALFONSO RANGEL GUERRA

Editor

JM GUTIÉRREZ-VÁZQUEZ

Editoras Asistentes

CECILIA FERNÁNDEZ

DIANA FRANCO

ESPERANZA MAYO

Editores Asociados

JOSÉ LUIS HERNÁNDEZ

(versión impresa)

CARLOS VÉLEZ

(versión digital)

Investigación de Arte

JM GUTIÉRREZ-VÁZQUEZ

Fotografía

CARLOS BLANCO

Diseño

VALENTÍN JUÁREZ

Composición Electrónica

ALEJANDRO ACOSTA

Oficinas Editoriales

AV. LÁZARO CÁRDENAS S/N * COL. REVOLUCIÓN * C.P. 61609

PÁTZCUARO, MICHOACÁN, MÉXICO

<http://atzimba.crefal.edu.mx/decisio>**Consejo Editorial**

Rosana Martinelli

ORGANIZACIÓN DE LOS ESTADOS AMERICANOS

Silvia Schmelkes

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA, MÉXICO

Ana Deltoro

INSTITUTO NACIONAL DE EDUCACIÓN PARA ADULTOS, MÉXICO

Carlos Zarco

CONSEJO DE EDUCACIÓN DE ADULTOS DE AMÉRICA LATINA

Jorge Osorio

FONDO DE LAS AMÉRICAS, CHILE

Liliana Francis Turner

ASOCIACIÓN DE PEDAGOGOS DE CUBA

Corresponsales

Decisio se encuentra desarrollando una red de corresponsales de diferentes partes de América Latina. Si usted está interesado en participar puede ponerse en contacto con nosotros:

jmgv@crefal.edu.mx y dfranco@crefal.edu.mx

*

Suscripciones:

Para informes acerca de las suscripciones, pueden dirigirse a dfranco@crefal.edu.mx

www.crefal.edu.mx

ISSN en trámite

Decisio SABERES PARA LA ACCIÓN EN EDUCACIÓN DE ADULTOS. Revista cuatrimestral, otoño 2002. Editor responsable: Alfonso Rangel Guerra. Número de Certificado de Reserva otorgado por el Instituto Nacional del Derecho de Autor: 04-2002-070317064500-102. Número de Certificado de Licitud de Título: 12153. Número de Certificado de Licitud de Contenido: 8806. Domicilio de la publicación: Lázaro Cárdenas s/n, Quinta Eréndira, Col. Revolución, Pátzcuaro, Mich., CP 61609. Imprenta: CREFAL. Distribuidor: MEXPOST

Impreso en México

LA ALFABETIZACIÓN es una tarea humana sujeta a concepciones distintas a lo largo del tiempo. Su definición, o conceptualización, no es la misma en 1950 que en el año 2000, por la sencilla razón de que se modifica no sólo la realidad social y comunitaria, sino también la visión que de ella se tiene para propósitos educativos. De esta manera, es imprescindible identificar la alfabetización, en el contexto de la educación de jóvenes y adultos, de acuerdo a las condiciones imperantes en la sociedad en que se realiza. Si bien el acceso a la lectura y la escritura se acompañó siempre con el aprendizaje de las acciones de sumar y restar, multiplicar y dividir, hoy suele hablarse genéricamente de la necesidad de introducir a los jóvenes y adultos en el conocimiento de las Matemáticas. Podría pensarse que en el fondo es lo mismo, pero quizá sea necesario identificar esta última denominación como una educación interesada en ofrecer algo más que el manejo de las cuatro operaciones básicas.

Este número de *Decisio* está dedicado a analizar los problemas y aspectos referidos específicamente a la enseñanza de las Matemáticas para jóvenes y adultos. Su lectura permite tener una visión de conjunto de este importante problema, a partir de los doce planteamientos que aquí se ofrecen, que si bien en algunos artículos se tratan de problemas que pueden calificarse de similares, puede afirmarse que en todos el lector tiene la posibilidad de acercarse a aspectos diversos de indudable importancia.

En la mayor parte de los trabajos de este número se hace explícita la importancia de tomar en cuenta los conocimientos con los que llegan los jóvenes y adultos al aprendizaje de las matemáticas, pues la vida misma se encarga de enfrentarlos a situaciones que exigen la comprensión de los procesos matemáticos en los que están insertos, para comprar, vender, pagar servicios, etcétera. Pero los procesos de enseñanza de las Matemáticas exigen no descuidar la posibilidad de que lo aprendido no se integre en forma paralela, y separada, de esos conocimientos matemáticos que de alguna forma ya poseen, aun en ocasiones en forma inconsciente, pues eso que se aprende exige necesariamente un proceso de razonamiento que muchas veces no está presente en la práctica cotidiana.

Todo proceso educativo, tanto el que se realiza con personas que ingresan a la escuela en la edad escolar correspondiente, como el dedicado a jóvenes y adultos. Implica el acceso y utilización del razonamiento, pero es evidente que los caminos y métodos para cumplir el acto educativo son diferentes si se trata de niños o de adultos. En relación a las Matemáticas es evidente que la enseñanza para unos y otros debe responder a las necesidades en cada caso, pues el aprendizaje también es distinto. Y aquí surge una pregunta inevitable, referida a los procesos de abstracción de que es capaz el estudiante adulto de Matemáticas, y si esa capacidad es igual en un adulto joven, maduro o mayor.

Otro problema que también debe tomarse en cuenta es el del aprendizaje del valor que tienen los dígitos según su ubicación en una cifra donde se conjuntan varias para realizar la suma o la resta. Desde esta interpretación gráfica hasta los procesos más complejos donde se puede utilizar una computadora, para la educación de Matemáticas a distancia en educación secundaria para jóvenes y adultos, la diversidad de problemas muestra lo complejo de un proceso educativo en el que adquiere importancia fundamental la necesidad de que el proceso mismo, así como los materiales diseñados para ese propósito, no excedan la capacidad del adulto y le permitan su incorporación a etapas superiores en su educación, en vez de llevarlo a abandonar ésta por los problemas cuya solución le resulta imposible.

Son muchos y todos importantes, los aspectos relacionados con la enseñanza de las Matemáticas para jóvenes y adultos. Agradecemos a los autores de los trabajos aquí publicados, de Brasil, Colombia, Argentina y México, su valiosa contribución que hizo posible la realización de este número y especialmente a la editora invitada, maestra Alicia Ávila Storer, responsable de la obtención de todos estos trabajos.

Alfonso Rangel Guerra
Director General

Carta del editor a los lectores y colaboradores de *Decisio*

Queridos amigos:

Deseamos compartir con ustedes una buena noticia: estamos recibiendo muchas colaboraciones para nuestra revista, de tal manera que la edición de los números correspondientes a 2003 está muy avanzada y la perspectiva para 2004 y los años siguientes es de mucha confianza. Me permito incluir abajo un informe sucinto sobre los números temáticos que habrán de aparecer durante este año y el próximo; creo que les será muy estimulante a todos ustedes. Incluyo los correos electrónicos de los editores invitados por si desean comunicarse con ellos. El nombre que aparece entre paréntesis es el de la persona encargada del número respectivo dentro del equipo editorial de *Decisio* en CREFAL.

Formación de formadores y educación de adultos.

Carmen Campero ccampero@upn.mx y Tomás Carreón tcarreon@crefal.edu.mx
(Diana Franco). OTOÑO, 2003.

Cultura escrita y educación de adultos.

Judith Kalman kalman@data.net.mx
(JM Gutiérrez-Vázquez). INVIERNO, 2003.

Educación para la paz y educación de adultos.

Leonel Zúñiga leonel_zuniga@hotmail.com y Gabriela Enríquez genriquez@crefal.edu.mx
(Esperanza Mayo). PRIMAVERA u OTOÑO, 2004.

Educación especial en educación de adultos.

Stella Maris de Armas stemar@adinet.com.uy
(JM Gutiérrez-Vázquez). PRIMAVERA u OTOÑO, 2004.

Consumo y educación de adultos.

Martha Elena Montoya marthelena@prodigy.net.mx y Angela Zambrano
ecoangela@yahoo.com (JM Gutiérrez-Vázquez). INVIERNO, 2004 o PRIMAVERA, 2005.

Ciudadanía y educación de adultos.

Jesús Cantú Escalante jcantu@ife.org.mx e Yvette Núñez yvubra2000@hotmail.com
(Diana Franco). INVIERNO, 2004 o PRIMAVERA, 2005.

Investigación participativa y educación de adultos.

Joaquín Esteva y Javier Reyes cesepatz@prodigy.net.mx
(Cecilia Fernández). INVIERNO, 2004 o PRIMAVERA, 2005.

Por supuesto que las fechas son tentativas y el acuerdo con los editores invitados es que el número que esté listo primero entra a diseño e impresión primero.

También queremos compartir con ustedes alguna de las principales dificultades. El meollo del problema editorial de **Decisio** se presenta porque algunos de los autores y/o de los editores invitados no asumen cabalmente el carácter de nuestra publicación, su naturaleza, su estilo, el vacío que viene a llenar y el público al que está dirigida. Como en el caso de cualquier revista, ruego a todos considerar con atención las instrucciones a los autores que se encuentran claramente especificadas tanto en las versiones impresas como digitales de **Decisio**. De todas maneras, me permito puntualizar:

Lo que **Decisio** es:

- Es una revista que socializa saberes concretos y significativos para la acción en educación de adultos.
- Intenta fortalecer el proceso de transferencia de los resultados de proyectos de investigación y desarrollo a la práctica educativa con adultos.
- Publica artículos breves, concisos, claros, en lenguaje simple y llano tan libre de tecnicismos como sea posible.
- La estructura de los artículos incluye: **Introducción** (planteamiento del problema), **Actividades** (los procedimientos seguidos y el contexto en que se trabajó), **Resultados** (resultados obtenidos y su discusión) y **Recomendaciones para la acción** (recomendaciones concretas en forma de una lista numerada). Por supuesto que la utilización de esta estructura puede ser flexible.
- Los artículos no llevan notas al pie de página. Incluyen al final tres o cuatro referencias bibliográficas fundamentales y de fácil acceso, con las indicaciones de cómo conseguirlas (correo electrónico, página web, dirección postal, etc).
- Está dirigida a los prácticos de la educación de adultos (facilitadores, asesores, técnicos docentes, funcionarios y directivos en instituciones oficiales o independientes) para apoyarlos en su trabajo y en la toma de decisiones.

Lo que **Decisio** no es:

- No es una revista dedicada a revisar planteamientos teóricos o metodológicos in extenso. Ya hay muchas revistas que lo hacen.
- Excepto el artículo que inicia cada número, escrito por el editor invitado, **Decisio** no publica artículos largos. Tampoco emplea terminologías elaboradas que no sean del dominio de los educadores en ejercicio.
- No publica revisiones bibliográficas sobre un tema ni artículos con numerosas citas o con referencias a las que el lector no pueda acceder fácilmente. Ya hay revistas que lo hacen.
- No está dedicada a los investigadores, especialistas, expertos y colegas universitarios. No está, pues, dirigida a la academia. Ya hay bastantes publicaciones académicas; **Decisio** no lo es.

Por supuesto que estamos en la mejor disposición de discutir todos estos puntos con nuestros lectores, nuestros colaboradores y nuestros editores invitados. Esperamos la reacción de todos ustedes.

Atentamente,

JM Gutiérrez-Vázquez
Editor.

MATEMÁTICAS Y EDUCACIÓN DE JÓVENES Y ADULTOS

Alicia Ávila

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL / MÉXICO
aavila@correo.ajusco.upn.mx



INTRODUCCIÓN. Hace algunos años escuché decir a un importante funcionario que la enseñanza de las matemáticas a los jóvenes y adultos no ameritaba mucha reflexión, ya que era tan simple como el hecho de que "2 + 2 son 4". La misma frase escuché en voz de un joven que se iniciaba como alfabetizador y que se acercó a mí para informarse acerca de las

técnicas para enseñar la lectura y la escritura, pues la vida lo había puesto en tal predicamento. La cuestión puede parecer anecdótica y de poco valor, pero está lejos de serlo. No es difícil suponer que lo que mis dos interlocutores tenían en mente es que el problema se reduce a comunicar reglas, procedimientos y definiciones.

Este ejemplo, burdo si se quiere,

es signo de la simplificación que socialmente se ha hecho del tema y que alcanza a alfabetizadores y—desafortunadamente— también a quienes toman decisiones sobre la educación de jóvenes y adultos. Las consecuencias son profundas. Han impactado tanto en la calidad de las propuestas educativas y curriculares que se ofrecen a este sector de población como

en la labor de enseñanza que se realiza día a día en los grupos o círculos de estudio.

La lógica del "2 + 2 son 4" muestra su equívoco ante distintos hechos: por una parte, a la educación matemática de jóvenes y adultos se han trasladado los modelos y los susten- tos de la educación de niños, a pesar de que los conocimientos, la experiencia y las expectativas de unos y otros son diferentes (véase al respecto el artículo de Mariño en este número). Pero estos modelos no llegaron solos a la educación de jóvenes y adultos, también llegó con ellos el desencanto y el desinterés. Éstos se reflejan —entre otras cosas— en la escasa demanda y el abandono prematuro del servicio educativo. No es descabellado pensar que lo que retiene a quienes ahí continúan, es el valor de los certificados y no el interés por lo que se aprende o discute.

LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS DEBE RECONOCER EL SABER INFORMAL.

Hoy, gracias a la investigación, sabemos que los jóvenes y adultos desarrollan conocimientos matemáticos en su vida cotidiana. En este mismo número, por ejemplo, Gelsa Knijnik habla de inteligentes campesinos que miden la tierra incluso por el tiempo que ocupan trabajándola con un tractor. La etnomatemática precisamente nos ha enseñado que la matemática es una actividad propia de los pueblos y nos ha proporcionado un conocimiento sobre cómo las personas aprenden, pero también nos habla de la necesidad de dialogar con esos saberes cuando se promueve el aprendizaje de la "matemática escolar".

Por ello, no es suficiente conocer al joven o al adulto al margen de la escuela, no basta con afirmar y repetir que "saben mucho"; también se hace necesario conocerlos como *personas que buscan vincularse con el saber matemático formal*. De esto último aún sabemos poco y por ello no tenemos respuestas definitivas acerca del cómo



ayudarlos en su proceso de adquisición de la matemática escrita. Sabemos, sin embargo, que resulta clave dilucidar un punto para mejorar la enseñanza de la matemática escolar:

¿Cómo apoyar el tránsito del mundo del cálculo ágrafo al mundo de la escritura matemática, cuyo carácter convencional y simbólico resalta especialmente ante las personas que han manejado durante muchos años un sistema de cálculo personal que no ha necesitado de la escritura? Di-

cho de otro modo: el cálculo mental es un sistema que funciona con unas reglas que se han probado durante largo tiempo. ¿Cómo introducir a las personas al mundo de los procedimientos escritos si las reglas de éstos contradicen los mecanismos de cálculo mental y favorecen la pérdida de significación dada por la vinculación con el mundo? Mi experiencia en un círculo de alfabetización es que, para la mayoría de las personas resulta muy difícil el tránsito a la escritura matemática convencional, particularmente la que refiere a los algoritmos de cálculo; lo que se sabe de antemano constituye por regla general un obstáculo, en el sentido bachillardiano de algo que impide aceptar y comprender lo nuevo. Orlando Joia plantea el problema en los siguientes términos:

"[...] los adultos insisten en recuperar, en el aula, conceptos, procedimientos y nociones matemáticas que construyeron en el espacio cotidiano y de trabajo, independientemente de lo que sus profesores les quieren enseñar". (Joia; 1997; 27).

Queda mucho por hacer para poder ofrecer respuestas curriculares satisfactorias a los jóvenes y adultos que buscan el servicio de educación básica. Las relaciones entre los dos espacios donde las personas construyen conocimientos matemáticos, el de la escuela y el de la vida cotidiana, son complejas. La siguiente frase que hoy es frecuentemente pronunciada: "hay que considerar los saberes previos" reviste una complejidad tal vez inimaginada por quienes la pronuncian. Esta complejidad debe constituir motivo de preocupación y de ocupación en la enseñanza.

Pero el reconocimiento de la complejidad del acto de enseñar y aprender las matemáticas "formales", las que como dice Seu Antonio (citado por Concepción Ferreira) implican la "maldad del lenguaje", no busca generar parálisis en el hacer cotidiano de los educadores; lejos de eso, pretende llamar a la reflexión como punto de partida para mejorar la acción. Los autores que generosamente respondieron a la convocatoria para participar en este número, aportan además elementos para avanzar en la comprensión y las formas de abordar la problemática.

LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS NO PUEDE REGIRSE POR LA LÓGICA DEL "2 + 2 SON 4". Los datos proporcionados sobre los eventos que se suceden en los círculos de estudio y que se exponen en este número son por demás reveladores: el encuentro crítico con los sistemas de cálculo escrito que favorecen la pérdida del vínculo con la experiencia y con ello la pérdida de la significación, la dominancia de los jóvenes sobre los adultos mayores, la desatención por parte de los educadores a quienes aún necesitando ayuda no se atreven a demandarla, las dificultades para comprender la lógica del libro de texto, todo ello testimonia la urgencia de considerar la enseñanza de las matemáticas como un asunto del que han de ocuparse

con seriedad todos los que estén involucrados en la educación de jóvenes y adultos. Muestran también vías de acceso hacia una mejora en la enseñanza, pero sobre todo, nos alejan de la creencia de que son posibles las soluciones triviales.

En el marco de esta problemática, de la cual probablemente el educador de adultos no es conciente, es estimulante constatar que un grupo de investigadores y educadores latinoamericanos ha tomado como preocupación, y aun como proyecto de vida, el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas con jóvenes y adultos. La creación del modelo de secundaria a distancia, el acompañamiento a los *Sin Tierra*, las aportaciones de quienes optaron por la etnomatemática, la elaboración de materiales de aprendizaje alternativos, la construcción y prueba de propuestas de *alfabetización matemática*, la evaluación de los cursos puestos en línea, constituyen todas ellas el campo de reflexión actual de la educación matemática para los jóvenes y adultos. Son también pistas para los educadores.

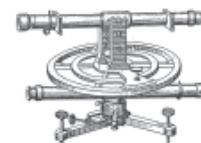
Formando parte de una ola innovadora, las computadoras han hecho su entrada en la educación de jóvenes y adultos. Según sabemos, éstas ejercen una atracción importante en los jóvenes que hoy se aglutinan en los círculos de estudio. Pero el uso de las computadoras no borra los

problemas arriba anotados, ni sustituye la labor del asesor o la del grupo, es decir, la interacción humana. Para que no se conviertan en un simple espejismo, habrán de elaborarse programas y materiales adaptados a las necesidades y posibilidades de sus usuarios y habrán de considerarse sólo una herramienta más en el proceso educativo. La computadora, pues, no es ninguna panacea, pues deja intocados otros problemas aquí abordados. Más cerca de las soluciones necesarias estaría la preparación pertinente de quienes se hacen cargo de vincular a las personas con el saber matemático formal.

Quienes han colaborado en este número son miembros de una comunidad que —aunque distante físicamente— comparte en el continente la preocupación por que lo cotidiano en los círculos y grupos de estudio de jóvenes y adultos sea mejor; por que los profesores y asesores de este sector de población tengan más elementos para fundamentar y llevar a cabo su labor. Han hecho un esfuerzo por acercar a los educadores los hallazgos de las investigaciones que realizan. Los aportes ofrecidos por estos autores hacen patente que la enseñanza de las matemáticas no puede regirse por la *lógica del 2 + 2*. Es un imperativo tomar conciencia de ello y trabajar para ofrecer una educación donde la "maldad del lenguaje" no paralice a los jóvenes y adultos que asisten al servicio educativo. □

Lecturas sugeridas

JOIA, ORLANDO, 1997. "Cuatro preguntas sobre la educación matemática de jóvenes y adultos" en Varios autores. *Conocimiento matemático en la educación de jóvenes y adultos*. UNESCO-SANTIAGO. Santiago de Chile.
www.unesco.cl/07.htm
www.crefal.edu.mx



EDUCACIÓN DE PERSONAS ADULTAS Y ETNOMATEMÁTICAS

Reflexiones desde la lucha del Movimiento Sin Tierra de Brasil

Gelsa Knijnik

UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS/ BRASIL
gelsak@portoweb.com.br

INTRODUCCIÓN. Empiezo a escribir este artículo cuando en Brasil todavía se vive la emoción de ver a un obrero oriundo de las capas populares, ser electo presidente de un país que tiene más de 20 millones de personas jóvenes y adultas no alfabetizadas. Es con este sentimiento de que el mundo de abajo del ecuador pueda, quizás, comenzar a vivir un nuevo tiempo donde los bienes materiales y culturales no sean accesibles solamente a unos cuantos, que trataré de compartir algunas de las re-

flexiones que he construido a lo largo de mi experiencia como investigadora y educadora de personas adultas del Movimiento Sin Tierra del sur de Brasil.

El Movimiento Sin Tierra tiene como una de sus prioridades la educación de sus integrantes que no tuvieron acceso a los procesos de escolarización. Para ello organiza proyectos educativos especialmente orientados para ese grupo de adultos. Hoy en día esa dimensión de la educación del movimiento involucra

aproximadamente 25 mil estudiantes y 1200 educadores. El trabajo educativo está organizado a partir de un conjunto de principios que constituyen aquello que el movimiento nombra como *su pedagogía*. Una pedagogía que busca dar sustentación a la lucha por la reforma agraria y se constituye en su motor principal. El movimiento tiene muy presente que los cambios culturales, sociales y económicos que esa reforma exigirá no se podrán realizar sin la educación de sus integrantes, en particular, sin





una educación en el área de las matemáticas para personas adultas.

MEDICIÓN DE LA TIERRA Y DIVERSIDAD CULTURAL.

Uno de los temas que se hace muy presente en el trabajo pedagógico que realizo con grupos de personas adultas del Movimiento Sin Tierra es la "medición" de tierras, principalmente el cálculo de áreas —a lo que ellos nombran *cubação* de la tierra. Esta es una práctica social muy importante para los campesinos porque cuando, al fin de un proceso intenso de presión y negociación, reciben del gobierno un trozo de tierra donde vivir y trabajar, necesitan planear su vida cotidiana y organizar la producción. Una de las exigencias de esa planeación es la *cubação*.

Los campesinos tienen métodos propios de realizar la medición de las tierras, métodos que son transmitidos oralmente de generación en generación en el contexto rural. Si, por ejemplo, el trozo de tierra del que necesitan conocer el área es un cuadrilátero con estas medidas: 120, 60, 80 y 100 metros, los distintos métodos que he encontrado en sus comunidades pueden ser descritos como se hace enseguida.

El primer método, que he llamado "método de Jorge" (pues él fue el primer campesino que me lo enseñó), consiste en sumar los cuatro lados del cuadrilátero y dividir el resultado entre cuatro. A continuación, se eleva al cuadrado este número y el resultado — 8100 m² — es considerado como el área del trozo de tierra.

Un segundo método, que he llamado (por razones análogas) "método de Adán" consiste en las siguientes etapas: se suman los lados opuestos (60 + 80 y 120 + 100) y se calcula la media de cada una de las sumas (resultando en 70 y 110, respectivamente). En seguida, se multiplica un número por el otro. El resultado obtenido — 7700 m² — es el área del trozo de tierra.

Si uno compara estos dos métodos, se observa de inmediato que producen resultados distintos. En cualquier cuadrilátero, con excepción del cuadrado, el "método de Jorge" producirá un área más grande que la calculada por el "método de Adán". Aún más, si se los compara con otro método — que, cuando lo enseñé a los campesinos, ellos lo llaman de "método de los libros". (¡Un modo muy clarificador de diferenciar aque-

llos conocimientos que, por ser valorados como conocimientos científicos, son merecedores de ser incluidos en libros y transmitidos en la escuela!) las diferencias que existen entre los resultados son bastante explícitas. "El método de los libros" se basa en un proceso de triangulación, que divide el cuadrilátero en dos triángulos. Aquí merece la pena destacar que su utilización exige que una de las diagonales del cuadrilátero sea medida. Al determinar esta diagonal, desde el punto de vista matemático se garantiza la unicidad del cuadrilátero y, consecuentemente, la unicidad del área. En el ejemplo de trozo de tierra ahora presentado, si la diagonal midiera 160 metros, el área encontrada sería 6330,4 m²; si la diagonal midiera 110 metros, el área resultaría en 7136,8 m². Es importante resaltar que, desde el punto de vista práctico, no siempre es fácil medir dicha diagonal, lo que explicaría el uso, a través de generaciones, de los métodos populares de medición de la tierra.

Es importante entender que las diferencias entre los métodos descritos, dependiendo de la forma del trozo de tierra y de los propósitos para los cuales se mide, puede tornarse poco significativa. En el caso de que el cuadrilátero sea un cuadrado, todos los métodos coinciden.

Más recientemente he encontrado en comunidades del Movimiento Sin Tierra otro método popular de medir la tierra. Como me dijo un campesino mientras hablábamos sobre esta cuestión: "Nosotros ponemos el tractor arriba de la tierra. Trabajando con él tres horas, da justo una hectárea". Lo que al inicio parece algo impropio, puede ser mejor comprendido cuando nos damos cuenta de que en nuestra vida cotidiana muchas veces expresamos distancias a través de medidas de tiempo. De modo cada vez más importante, hoy, en la ciudad y en el campo, lo que interesa es el tiempo gastado en la realización de un determinado desplazamiento, más que, efectivamente, su distancia. Para los fines del cultivo, la hora del empleo del tractor, muchas veces, es un dato más

relevante que la precisión relativa a los metros cuadrados del campo.

El tema de la medición de la tierra es un ejemplo de la diversidad cultural del mundo campesino de los Sin Tierra, donde, en una misma comunidad, distintos modos de vivir y significar el mundo —en particular, lidiar matemáticamente con la vida cotidiana— se hacen presentes. En esa diversidad, tales prácticas sociales se confrontan permanentemente, en un proceso complejo sobre el cual la educación de personas adultas tiene que poner su atención. Si no lo hiciera, correría el riesgo de tornarse vacía, sin significado, tan lejana de la vida de las personas que no les haría sentido dedicar su tiempo a las clases de matemáticas.

Los métodos populares de *cubação* son ejemplos de la diversidad cultural del mundo campesino. Empero, esa diversidad no es una característica cultural exclusiva de ese mundo. También en la ciudad, con los intensos procesos de migración que marcan la época contemporánea, nos encontramos con distintas culturas interactuando en una misma aula. La pregunta que vale la pena que nos hagamos es: ¿Qué contribución puede hacer la educación matemática para la construcción de un mundo donde las diferencias culturales sean positivamente consideradas? Al final de este artículo, presento algunas de mis reflexiones sobre esta cuestión.

DIVERSIDAD CULTURAL Y EDUCACIÓN MATEMÁTICA DE JÓVENES Y ADULTOS. El tema de la diversidad cultural ha hecho presencia en la educación matemática a través del campo de las etnomatemáticas. El campo de las etnomatemáticas surgió a mediados de los años 70 del siglo pasado, con las teorizaciones de Ubiratan D'Ambrosio. A partir de 1985, con la creación del Grupo Internacional de Estudio sobre las Etnomatemáticas (International Study Group on Ethnomathematics) el campo se ha desarrollado de modo significativo.

Las etnomatemáticas, como yo las veo, están interesadas en incorporar en las prácticas pedagógicas las di-

mensiones culturales, sociales y políticas de la educación matemática. Así, las etnomatemáticas están atentas a los vínculos entre la educación y la cultura de los grupos sociales; se conectan con las historias de esas personas, sus historias presentes y pasadas, sus tradiciones, incluyendo sus modos de lidiar matemáticamente con el mundo, modos que, a lo largo de la historia han quedado ausentes en el currículo de los diferentes niveles de enseñanza. Las matemáticas que son transmitidas en los procesos educativos son las matemáticas de los conocimientos oficiales, de los conocimientos dominantes. Enseñamos el modo dominante de razonar, como si ese fuera el único modo de pensar el mundo, en particular, de lidiar matemáticamente con el mundo. En ese sentido considero que las etnomatemáticas, al oponerse a esta posición de aceptar la dominación como algo que no puede ser cuestionado, buscan contar, enseñar, introducir en los procesos de educación de personas adultas la historia no oficial del presente y del pasado.

Basada en ese aporte teórico y en mi experiencia con los adultos del Movimiento Sin Tierra, he caracterizado la perspectiva etnomatemática que utilizo en mi actividad pedagógica como:

La investigación de las tradiciones, prácticas y conceptos matemáticos de un grupo social y el trabajo pedagógico que se desarrolla con el objetivo de que el grupo interprete y decodifique su conocimiento; adquiera el conocimiento producido por las matemáticas académicas, establezca comparaciones entre su conocimiento y el conocimiento académico, analizando las relaciones de poder involucradas en el uso de estos dos distintos saberes.

(Knijnik, 1996).

Esta perspectiva implica articular, en el trabajo pedagógico los saberes populares — como los métodos populares de medición de la tierra que antes mencioné — y los saberes académicos y sus transposiciones didác-

ticas. Asumir esa perspectiva posibilita que las herramientas matemáticas sean puestas en acción para producir argumentos sobre las ventajas o desventajas del uso, en contextos específicos de cada uno de los métodos (tanto los populares como los académicos), favoreciendo el examen de las relaciones de poder entre diversos grupos sociales que están involucrados en la utilización de estos distintos métodos.

Por lo tanto, no se trata de glorificar el saber popular para encerrar los grupos subordinados en guetos, reforzando, a través de esa operación etnocéntrica, las desigualdades sociales. De forma parecida, me he mantenido siempre atenta para no glorificar el saber académico, como si se tratara de la única narrativa capaz de explicar y presentar soluciones para todas las situaciones-problema del mundo concreto.

Un punto que también parece importante destacar es que un trabajo en la perspectiva de las etnomatemáticas, así como las entiendo, posibilita un doble movimiento. El primero es el movimiento de la comunidad hacia las aulas de matemáticas. De hecho, aquí, las prácticas de la comunidad son consideradas como contenido escolar, como objeto de estudio, no como simple material a partir del cual las matemáticas *oficiales* son enseñadas. Pero hay el segundo movimiento: el de la escuela hacia la comunidad. El conocimiento que es producido en las aulas de matemáticas es compartido con los demás miembros de la comunidad, especialmente con los adultos con poca o ninguna escolarización que, por distintas razones, no estén participando en proyectos de educación de personas adultas.

Ese doble movimiento: comunidad-escuela-comunidad, constituye una de las dimensiones importantes de la perspectiva de las etnomatemáticas. Tal perspectiva, al problematizar la cientificidad, la neutralidad y asepsia de las matemáticas académicas, busca incorporar al currículo *también* otras matemáticas, usualmente silenciadas en todos los niveles de edu-

cación como producción cultural de grupos no hegemónicos. Esa no es, sin embargo, una mera actitud de "benevolencia" para con los excluidos.

Nosotros, educadoras y educadores, que, desde el punto de vista ético somos corresponsables por las grandes masacres que hasta hoy han sido y siguen siendo producidas por la humanidad, también somos partícipes de pequeñas masacres cotidianas, como las practicadas en nuestras clases, cuando exterminamos otros saberes que no son los de la cultura dominante, cuando hacemos de cuenta que aquellos saberes populares ni siquiera existieron o existen y, valoramos, con nuestra voz autorizada de profesores y profesoras solamente los conocimientos eruditos de la cultura occidental, no porque sean, en sí desde el punto de vista epistemológico, superiores, sino porque son los practicados por los grupos que están legitimados en nuestra sociedad como los que pueden/deben/son capaces de producir ciencia. Estamos directamente involucrados en los procesos que se oponen o que favorecen aquello que el sociólogo Boaventura de Souza Santos llama epistemicidio — la destrucción del conocimiento de un determinado grupo social, cuya forma más radical es el genocidio, donde no solamente las mentes y los corazones, sino también los cuerpos de las personas son eliminados.

Tales procesos de inclusión o exclusión — que al final definen qué grupos estarán representados y cuales estarán ausentes en la escuela — son, al mismo tiempo, producto de relaciones de poder y productores de esas relaciones. Son producto de relaciones de poder, puesto que son los grupos dominantes los que tienen el capital cultural para definir qué conocimientos son legítimos para integrar las clases de matemáticas.



Además, esos procesos también son productores de relaciones de poder, puesto que influyen, por ejemplo, en el éxito o fracaso escolar, producen subjetividades muy particulares, colocando a las personas en algunos determinados lugares de lo social y no en otros. Como esos lugares no están, de una vez por todas, definidos, nuestro papel como educadores es, sobre todo, político.

CONCLUSIONES

1. Las etnomatemáticas encuentran su expresión más relevante cuando exponen su compromiso social, cuando no tratan las cuestiones culturales como elementos exóticos y desenraizados, cuando comprenden que hay que poner en interlocución los saberes populares y los académicos, puesto que el acceso al conocimiento oficial también es parte importante de la educación de las personas adultas.

2. De ese modo, las etnomatemáticas se proponen crear posibilidades de que un área específica del conocimiento participe en la construcción de una educación que se vincule a los intereses de grupos sociales como el Movimiento Sin Tierra, grupos que

a lo largo de la historia han sido marginados y excluidos.□

Lecturas sugeridas

D'AMBRÓSIO, U., 1990, *Etnomatemática*, São Paulo, Atica, 1990.

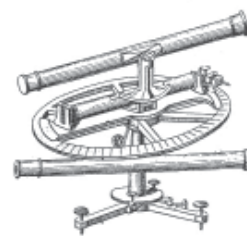
_____, 1993. "Etnomatemática: um programa. A Educação Matemática" em Revista, Blumenau, vol. 1, núm. 1, pp. 5-11, 1993.

_____, 2001. *Etnomatemática: Elo entre as tradições e a modernidade*, Belo Horizonte, Autêntica.

KNIJNIK, GELSA, 1996. *Exclusão e Resistência: Educação Matemática e Legitimidade Cultural*, Porto Alegre, Artmed.

_____. (2000) "Ethnomathematics and Political Strugles" en COBEN, Diana.

O'DONOGHUE, JOHN; GAIL FITZIMONS. (Org.), 2000, *Perspectives on Adults Learning Mathematics*, Research and Practice, vol. 1, pp. 119-134, London.



AUTOAPRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS EN LOS GRUPOS DEL INEA

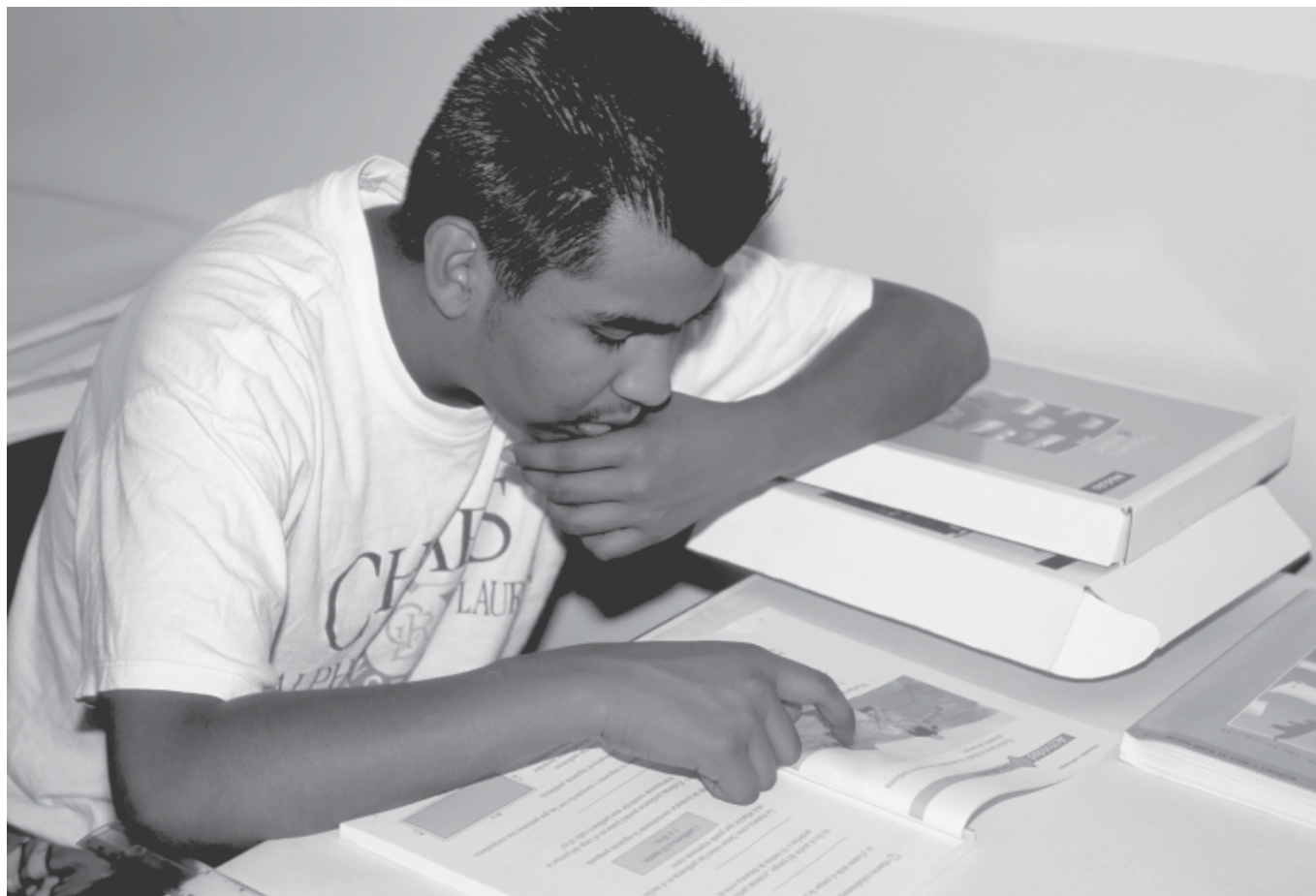
Carmina A. Sánchez Pérez

DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIONES EDUCATIVAS, CINVESTAV-IPN / MÉXICO
CarminaASP2001@aol.com

INTRODUCCIÓN. En este artículo se presentan los resultados parciales de una investigación cuyo objetivo principal fue el de estudiar la interacción que se establece entre el asesor y el adulto cuando este último se enfrenta al aprendizaje formal de las matemáticas. Aunque el estudio se realizó dentro de una perspectiva etnográfica, combinando los registros de observación con los de la entrevista, los resultados aquí presentados sólo se basan en los resultados de la observación.

El caso elegido para este artículo corresponde a Emilia, una mujer de 75 años quien, al momento de la observación, estudiaba matemáticas de primaria con el libro *Matemáticas I*, volumen 1, del Modelo Pedagógico de Educación Primaria para Adultos (vigente oficialmente

en los grupos del Instituto Nacional de Educación para Adultos, INEA, hasta diciembre de 2001). Emilia asiste a un círculo de estudio del INEA atendido por un asesor con cuatro años de experiencia, pasante de licenciatura en pedagogía quien, además del grupo observado, tiene a su cargo otros dos grupos en el INEA, atendidos en otros centros. El grupo de Emilia está compuesto por 17 alumnos de secundaria y cuatro de primaria; se reúnen por las tardes (de seis a ocho) tres veces por semana en un centro cultural del ISSSTE ubicado al sur de la Ciudad de México. Dentro del centro se realizan además diversas actividades como: clases de guitarra, manualidades, ejercicio físico, etc, impartidas por otros maestros. También se organizan salidas a lugares de interés (museos,



sitios turísticos, etc.) y también se proyectan películas para todo público.

El autoaprendizaje, ya sea de manera individual o dentro de un círculo de estudio asistido por un asesor, es un supuesto que subyace a los planteamientos teóricos del INEA, y que adquiere carácter de normatividad a través de la documentación oficial. Así por ejemplo, en la guía del asesor (INEA, 1998), la institución resalta cuál debe ser la relación entre el asesor y el adulto o grupo de adultos que asisten al círculo de estudios:

con la efectividad de la capacitación recibida y con su nivel de compromiso. En las líneas que siguen mostraremos algunos momentos en la actividad de Emilia en los que el supuesto del autoaprendizaje se pone en tela de juicio.

Compartir con los educadores de adultos los resultados de esta experiencia de observación a un círculo de estudio puede ser útil para que reflexionen sobre su propia práctica y, así mismo, revaloren la importancia del papel que desempeñan en estos círculos.



El círculo de estudios es un grupo de personas que se reúnen para cursar su educación básica, ayudándose unos a otros *y con la colaboración de un asesor que orienta y apoya al grupo en sus actividades de aprendizaje.*

La asesoría *no es una clase* [...] es más activa que una clase, en ella *todos aprenden de todos.* [...] Es un espacio en el que se desarrollan las habilidades para que las personas *aprendan por sí mismas.* [...] El punto de partida es *lo que sabe el educando* y se profundiza acerca de sus dudas e inquietudes. [...] Los nuevos conocimientos se relacionan con los que el grupo posee y se procura *que se apliquen en la vida cotidiana.*

La observación que presentamos muestra una contradicción entre el "deber ser" expuesto en la *Guía del asesor* y "el hacer" del asesor; éste es un punto que debe ser analizado con cuidado y está relacionado, entre otros factores, con la realidad que vive el asesor en su grupo,

LO QUE OBSERVAMOS EN EL CÍRCULO DE ESTUDIO

Tiempos de atención:

El registro etnográfico arroja datos que pueden ser incompatibles con los postulados de la *Guía del asesor*: al contrario de lo que se lee en las citas anteriores, y aunque los adultos se reúnan en grupo, las observaciones muestran que el aprendizaje se da en forma individual. Los grupos de INEA son, efectivamente, un espacio de socialización para el adulto; sin embargo, no lo son en el sentido de socializar el aprendizaje y los saberes, de tal suerte que cada individuo es responsable y se encarga de su propio aprendizaje; la colaboración entre los adultos con relación al aprendizaje, incluyendo al asesor es, en general, poco común.

En el grupo Emilia trabaja sola en su libro casi todo el tiempo. En varias de las observaciones se registra:

"Voltea varias veces como queriendo llamar al asesor pero como éste está ocupado atendiendo a otros adultos, no se atreve a hablarle."

"Se percibe en ella un sentimiento de soledad. Varias veces voltea en busca del asesor y al no obtener respuesta sigue resolviendo ella sola, con todas sus dudas, su libro."

"Estuvo esperando al asesor para preguntarle pero cuando éste regresó ya era hora de salida y Emilia se concretó a decir 'Ya ni modo' y, a cerrar el libro."

"El asesor está con un grupo de muchachos explicándoles algo con relación al examen. Emilia comenta "...y ahora ya me dejó como novia de pueblo... pero está con esos chicos."

Muchos de los círculos de estudio del INEA están formados por grupos heterogéneos con diversos niveles de escolaridad, habilidades y avance; esto repercute, como en el caso presente, en que el asesor no atiende a todos por igual, en perjuicio de quien más lo necesita. En el caso de Emilia, el tiempo que le dedica el asesor es mínimo y prácticamente no recibe apoyo de él: ella hace sola los ejercicios en su casa y en la clase. El asesor les hace más caso a los adultos que estudian la secundaria. "Me pone taches, pero no me dice cómo hacerlos (los ejercicios del libro) y yo los tengo que corregir sola."

A la situación de heterogeneidad del grupo también hay que añadir que el asesor tiene que atender a las personas que buscan información —actividad que realiza dentro de las dos horas de atención al grupo, ya que dentro de sus funciones está la de incorporar adultos,— además de ausentarse frecuentemente cuando el personal del centro cultural lo requiere para la organización de alguna festividad: día de la independencia, día de muertos, posadas, etcétera.

El autoaprendizaje:

Diversos estudios sostienen la escasa posibilidad de éxito en el autoaprendizaje si no se da una orientación adecuada al adulto que fracasó en el sistema escolarizado. Esto es más frecuente en el caso de los adultos de baja escolaridad, ya que necesitan un punto de arranque, un punto de apoyo para aprender lo que proporciona el INEA. Esta modalidad, por cierto, no deja de caer en el rubro de *educación formal*, es decir, constituye un aprendizaje oficialmente establecido, diferente al *aprendizaje no formal* al que el adulto no escolarizado está acostumbrado.

El caso de Emilia es ilustrativo:

En la página 121 del libro de matemáticas se pide resolver dos problemas aplicando la suma:

Resuelva los siguientes problemas:

Laura surtió un pedido. Sirvió: 24 tacos de arroz y 24 de chicharrón, 12 atoles de nuez y 15 atoles de chocolate.

¿Cuántos tacos sirvió Laura?

Aquí escriba la cuenta:

$$\begin{array}{r} \square \blacksquare 24 \\ + \square \blacksquare 24 \quad \text{(Escritura de Emilia)} \\ \hline \square \blacksquare 48 \end{array}$$

Aquí escriba la respuesta: _____

¿Cuántos atoles sirvió Laura?

Aquí escriba la cuenta:

$$\begin{array}{r} \square \blacksquare 12 \\ + \square \blacksquare 15 \quad \text{(Escritura de Emilia)} \\ \hline \square \blacksquare 27 \end{array}$$

Aquí escriba la respuesta: _____

Emilia lee el primer problema y anota la operación en el libro, pero no en los cuadros correspondientes, sino que la escribe a un lado de los cuadros, en el espacio destinado a la respuesta. Con esto, la intención pedagógica del ejercicio se ve inválida, aunque sin consecuencias inmediatas para el resultado que ella obtiene.

La página 122 presenta un problema similar al anterior. Emilia ahora escribe la operación en los cuadros indicados, pero coloca las dos cifras en el lugar de las unidades, contraviniendo, de nuevo, la intención pedagógica del ejercicio.

En la cooperativa de costura fabricaron esta semana: 45 delantales blancos y 42 delantales azules, 24 pantalones de hombre y 20 de niño.

¿Cuántos delantales fabricaron en el taller?

Aquí escriba la cuenta

$$\begin{array}{r} \square \blacksquare 45 \quad \text{(Escritura de Emilia)} \\ + \square \blacksquare 42 \quad \text{(Escritura de Emilia)} \\ \hline \square \blacksquare 87 \end{array}$$

Aquí escriba la respuesta 87

Emilia requiere constantemente del apoyo del asesor para contestar conforme a la secuencia pedagógica del libro. En estos casos las dificultades de Emilia no son de conocimiento, ya que logra realizar las operaciones aritméticas correctamente; sin embargo, esta limitante sí constituye un problema mayor puesto que repercute en su aprendizaje.

En general, Emilia tiene dificultades al resolver la mayoría de los ejercicios del libro. Borra y escribe varias veces. A veces saca su cuaderno para copiar algunas cosas de ahí, aunque casi no lo utiliza. Realiza todas las operaciones en el libro (anota la operación en alguna parte del libro, la realiza, copia el resultado y luego la borra). Cuenta con los dedos, cuenta de uno en uno. Sus recursos son el libro y el lápiz. Con el lápiz señala los objetos que va sumando. Cuando realiza la suma con sus dedos, lo hace debajo de la mesa.

A pesar de los errores que comete, en ocasiones basta con una sola explicación para que ella comprenda lo que tiene que hacer.

El problema de la lectura:

Emilia presenta otro problema que interfiere con el aprendizaje de las matemáticas y es el relacionado con su nivel de lectura. En general, presenta las siguientes dificultades: lee deletreando, le cuesta trabajo entender lo que está leyendo, se confunde de renglón aunque lee señalando con su dedo (termina uno y regresa al renglón de arriba, a la mitad se da cuenta: "ah, si éste ya lo leí" y pasa al renglón correcto). Termina de leer una página y salta a otra, sin llevar un orden determinado.

Otra característica de su lectura es que siempre lee en voz alta, aunque la lectura sea para ella, y cuando acaba un párrafo se detiene un poco como pensando en el significado de lo leído.

En general, el problema que Emilia tiene con la lectura repercute en que constantemente hace una interpretación personal de lo que lee o no entiende las instrucciones del libro.

Veamos algunos ejemplos:

Al inicio de cada lección, el libro del adulto presenta una especie de introducción al tema, planteando problemas o dando información. En la página 51 (Lección no. 6: "Medimos") aparecen dos fotografías: una de ellas con unos albañiles midiendo una barda y en la otra una mujer midiendo el largo de la falda de una niña. La primera va acompañada por la inscripción: "Para construir una casa..."; la segunda, "Para hacer un vestido..." En esta página no hay que escribir nada, es la introducción al tema para ser leída y, probablemente, comentada entre el asesor y el adulto. Aunque lee el texto, Emilia lo interpreta como: "¿Qué se necesita para hacer una casa...? ¿Qué se necesita para hacer un vestido?"

En la página 31 aparece el texto: "Juan tiene un puesto de flores. Cuando cierra, junta las rosas y los claveles. ¿Cuántas rosas y claveles tiene en total?"

Sumamos cuando contamos lo que juntamos.

Aunque esta introducción aparece como pregunta, no contempla la resolución por parte del adulto. Es la misma situación que el caso anterior. En estos casos —y en otros similares— Emilia se desconcierta porque no hay un lugar adecuado en donde ella cree que tiene que poner una respuesta.

En la página 149 (Lección no. 14: "Unidades de medida") se lee:

Al medir siempre usamos una unidad de medida. Cuando medimos, tomamos repetidamente una unidad de medida y vemos cuántas veces cabe en la cantidad que queremos medir. Así, si decimos 3 tazas de azúcar, la unidad de medida es la taza y la hemos utilizado 3 veces. Si decimos 2 vasos de agua, la unidad de medida es el vaso y lo hemos utilizado 2 veces.

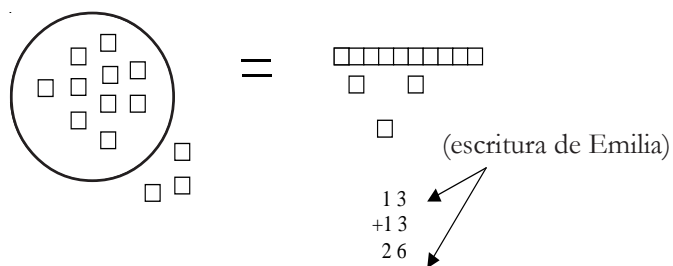
Emilia lee toda la página. Termina de leer y dice "Ah, pues yo creo que esa ya no se tiene que hacer... Es nada más para que yo sepa para qué sirven... para qué sirve el vaso y para qué sirve la taza."

En el caso de los recuadros con información general, Emilia comenta "aquí me están poniendo para que mi mente trabaje y no esté de ociosa. Sí, porque terminamos muy mal, la gente termina muy mal. (aquí baja mucho la voz y ya no se le entiende. Parece que piensa en su propia situación). Yo leo algo, aunque sea con trabajos, comiéndome las letras, pero leo."

Muchas veces, el querer contestar lo que no se tiene que contestar la lleva a cometer errores.

Un ejemplo relacionado con el problema de la lectura es el de la página 167:

Con las 13 unidades sueltas se forma una decena y sobran 3 unidades.



Emilia comienza a leer: "Con las trece unidades sueltas se forma una decena", reflexiona sobre lo leído y comenta "... con los 13 sueltos se forma una unidad. Sí, o sea, 3 unidades". Después de comentar esto realiza la operación: $13 + 13 = 26$ considerando ambos conjuntos como elementos que debe sumar y no como un equivalente.

Estos son sólo algunos de los ejemplos observados que nos permiten tener una idea de cómo se enseñan (y se aprenden) las matemáticas en la cotidianidad de un grupo de adultos.

1. No todos los adultos que ingresan al INEA pueden llevar con éxito un aprendizaje abierto. De hecho varias experiencias han mostrado que el adulto busca en los grupos del INEA, no un círculo de estudios ni un asesor, sino un grupo y un maestro a la manera tradicional. Además, muchos de los asesores comparten esta idea.

2. De la misma forma que sucede en el sistema escolarizado, hay adultos que necesitan más atención que otros y esa atención es más importante en los adultos de menor escolaridad.

3. No siempre la mecánica del libro es bien comprendida por el adulto de baja escolaridad. Esto es más evidente cuando se trata de seguir una secuencia paso a paso. Aquí hay que considerar que si bien la secuencia paso a paso es un procedimiento didáctico, también requiere de cierto nivel de desarrollo por parte del adulto para que sea asimilada. Aunque un adulto de baja escolaridad llegue con relativa facilidad al resultado, le cuesta trabajo seguir la secuencia. Ávila (1990), en un artículo sobre las estrategias de cálculo de los adultos, señala tres niveles: "... los sujetos del nivel inicial verbalizan sólo fragmentos de las estrategias de cálculo (...). En el nivel intermedio (...) las estrategias de cálculo, en la mayor parte de los casos, no son verbalizadas de forma sistemática y global. (...). El nivel final se caracteriza (...) por la capacidad generalizada de verbalizarlas sistemáticamente". Muchos de los errores registrados en la resolución de problemas, se debieron a que el adulto no fue capaz de registrar gráficamente la secuencia paso a paso, que en otro plano sería el equivalente de verbalizar su estrategia para llegar al resultado correcto. Regresando a que éste es un procedimiento didáctico, tenemos que, como tal, requiere de que el asesor acompañe al adulto en esta experiencia y no lo deje solo.

4. En los adultos observados, el principal problema para un buen aprovechamiento en el aprendizaje de las matemáticas fue su nivel de lecto-escritura. La mayoría de los errores observados en el libro del adulto se debieron a una mala interpretación de lo que el libro pedía. Cuando de lo que se trata es de que los adultos aprendan las estrategias convencionales para el cálculo y la resolución de problemas, el nivel de alfabetización (entendido como el grado de dominio de la lectura y la escritura) es una variable que debe ser tomada en cuenta.

5. El libro del adulto propicia continuamente la vinculación de éste con su vida cotidiana. Sin embargo, esto requiere que el asesor desarrolle la habilidad para sacar al adulto del libro y llevarlo al plano de lo cotidiano. Lo común en el grupo, en el periodo observado, fue que lo académico siempre estuvo desvinculado de la vida cotidiana; esto propicia que el adulto considere que el cono-

cimiento escolar es algo ajeno porque no hay quien lo remita de los ejemplos del libro a la realidad que vive. Esto está relacionado, también, con el hecho de que el adulto llega al grupo con una noción estereotipada de lo que es la escuela.

6. El problema anterior se deriva de que los educadores de adultos muchas veces no poseen saberes profesionales encaminados a la docencia y menos aun éstos son saberes específicos para abordar la educación de los adultos. Por otro lado, el que persistan estas prácticas habla también de una deficiencia institucional para dar a conocer el nuevo enfoque educativo, así como las características específicas de los materiales. Por lo anterior, es importante que la institución diseñe estrategias encaminadas a impactar a corto y mediano plazo el quehacer cotidiano del asesor en el grupo, éstas pueden ser: la capacitación, la actualización, el seguimiento, y el apoyo técnico permanente. □

Lecturas sugeridas

ÁVILA, A., 1990, "El saber matemático de los analfabetos. Origen y desarrollo de sus estrategias de cálculo", *Revista latinoamericana de estudios educativos*, 20 (3) 55-95
www.crefal.edu.mx

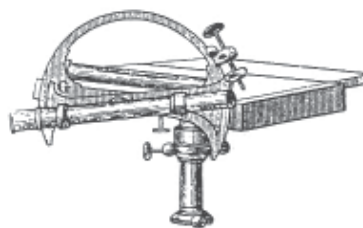
ÁVILA, A. Y G. WALDEGG, 1997, *Hacia una redefinición de las matemáticas en la educación básica de adultos*, Instituto Nacional para la Educación de los Adultos, México.
lmondragon@inea.sep.mx
www.crefal.edu.mx

BLOCK, D. Y M. DÁVILA, 1993, "La matemática expulsada de la escuela", *Educación matemática*, 5 (3) 39-58.
www.engrupo.com.mx/menu.htm/

INEA, 1996, "Nuestras cuentas diarias", *Matemáticas*, Primera parte, Vol. 1, SEP-INEA, México.
www.inea.gob.mx

INEA, 1998, *Guía del asesor. Segunda y tercera etapas de educación básica. Primaria y secundaria*, SEP-INEA, México.
www.inea.gob.mx

MARIÑO S. G., 1983, *¿Cómo opera matemáticamente el adulto del sector popular?*, 1983. Dimensión Educativa, Bogotá, Colombia. www.reduc.cl



REFLEXIONES ACERCA DE LA EDUCACIÓN MATEMÁTICA DE JÓVENES Y ADULTOS

Dione Lucchesi de Carvalho

FACULDADE DE EDUCAÇÃO DA UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS - FE/UNICAMP / BRAZIL
dione_paulo@uol.com.br

Elisangela Pavanelo

UNIVERSIDADE RIOPRETENSE - UNIRP / BRAZIL
epavanelo@ig.com.br

Izabel Cristina de Araujo Franco

FE/UNICAMP / BRAZIL
izabel.franco@bol.com.br



INTRODUCCIÓN. Este artículo aborda algunos aspectos de la educación en matemáticas de jóvenes y adultos brasileños partiendo de la idea de que ésta constituye un aprendizaje básico para que "... los seres humanos puedan sobrevivir, desarrollar plenamente sus capacidades, vivir y trabajar con dignidad, participar plenamente en el desarrollo, mejorar la calidad de vida, tomar decisiones fundamentadas y continuar aprendiendo." (Schmelkes, 1994:125). Más que en el cálculo, trabajamos en la búsqueda de una perspectiva crítica, incorporando para ello

la educación matemática y colocando la prioridad en los usos sociales de las matemáticas y no en el modelo como tal (Skovsmose, 2001). En nuestras investigaciones buscamos contribuir con directrices metodológicas y curriculares para la práctica de clase dentro de la Educación de Jóvenes y Adultos, teniendo en cuenta que "...si las prácticas y la investigación educativa son críticas, deben abordar los conflictos y las crisis en la sociedad. La educación crítica debe revelar las desigualdades y la represión de cualquier tipo." (Skovsmose, 1999:23-24).



LA EDUCACIÓN DE JÓVENES Y ADULTOS EN BRASIL. A pesar de los compromisos asumidos en las conferencias internacionales, tenemos en Brasil pocos avances con relación a las políticas públicas de educación con jóvenes y adultos: encontramos una referencia al "... reconocimiento del derecho de jóvenes y adultos a la educación, y el deber del Estado de ofrecer educación para esa población no escolarizada." (Paiva, 2002:1); no obstante, las medidas que se toman para el ejercicio de este derecho han mantenido su carácter de emergencia, como si los resultados del proceso educativo pudiesen ser inmediatistas: en espacios de tiempo cortos, los alumnos son entrenados para obtener buenos resultados en los exámenes o pruebas y el conocimiento matemático no es evaluado. No existe preocupación por su desarrollo intelectual ni por una posible continuidad de sus estudios. Por no ofrecer calidad, se crea un modelo de enseñanza que excluye de la escuela, nuevamente, a los jóvenes y adultos que ya habían sido excluidos cuando niños. Esto contribuye a mantener la población de no alfabetizados ("...la enseñanza elemental completa, como derecho, deja fuera a 40 millones de personas de 15 a 39 años..." Paiva, 2002:1) y un amplio contingente poblacional con bajos índices de alfabetismo funcional.

Además de lo anterior, notamos actualmente un cambio en las características de la educación de jóvenes y adultos provocado por la disminución significativa de los límites de edad para la aceptación del joven —adolescente— en esta modalidad: mayores de 15 años para la

enseñanza elemental y mayores de 18 años para la enseñanza media (artículo 38, párrafo 1, incisos I y II.de la Ley de Directrices y Bases de la Educación Brasileña). La escuela básica brasileña comprende, actualmente, la educación infantil, que atiende a los niños y niñas de 0 a 6 años, la enseñanza fundamental, que comprende ocho años, y la enseñanza media, que comprende tres. En la educación de jóvenes y adultos estos dos cursos pueden ser reducidos, respectivamente, a cuatro años y a un año y medio (cada semestre corresponde a un año). Frente a estas posibilidades legales, observamos un aumento considerable de la proporción de alumnos de 15 a 18 años en clases de educación de jóvenes y adultos.

LAS MATEMÁTICAS Y LA PRÁCTICA SOCIAL. Al observar las clases de los cursos de educación de jóvenes y adultos nos damos cuenta que el número de alumnos adultos que dejó la escuela hace mucho tiempo, y que por lo tanto no tuvo la oportunidad de estudiar cuando niño (niña) viene disminuyendo. Al mismo tiempo, como decíamos anteriormente, aumenta el contingente de jóvenes de 15 a 18 años que, presionados por la inserción precoz en el mercado de trabajo, busca la oportunidad de seguir educándose en la EJA. Esos estudiantes, cuyas historias de vida se diferencian entre sí pero comparten la exclusión, aspiran intensamente a continuar sus estudios, situación que hace necesaria una reflexión y atención específicas.

Cuando nos referimos al término exclusión, entendemos que no se trata sólo de la exclusión escolar, sino

también de una serie de exclusiones sociales, culturales y económicas. Tales exclusiones sufridas por esos alumnos rebasan los muros escolares obligándolos, muchas veces, a abandonar la escuela. Como menciona Fonseca (2002:32), ellos

... dejan la escuela para trabajar, dejan la escuela porque las condiciones de acceso o de seguridad son precarias; dejan la escuela porque los horarios y las exigencias son incompatibles con las responsabilidades que se vieron obligados a asumir. Dejan la escuela porque no hay alumnos suficientes, no tienen profesor, no tienen material. Dejan la escuela, sobre todo, porque no consideran que la formación escolar sea tan relevante que justifique enfrentar toda esa gama de obstáculos para su permanencia.

Por lo anterior, se hace muy importante desarrollar una metodología incluyente para que ese alumno no desista de la escuela y de ese modo incentivar el sentimiento de necesidad de la cultura escolar, creando condiciones de vida para que esta cultura se vuelva esencial para su existencia.

No podemos negar que nos encontramos en una sociedad cambiante y dependiente de la tecnología, entendiendo por ella no sólo las computadoras y equipos semejantes, sino todo lo relacionado a la vida social moderna, "... toda civilización se vuelve una reconstrucción tecnológica" (Skovsmose, 2000:98). Las matemáticas cumplen un papel como *parte del desarrollo tecnológico*, o sea, pertenecemos a una sociedad en que lidiamos con problemas y ejemplos matemáticos aún sin darnos cuenta de ello; "...esto significa que las matemáticas se han vuelto parte de nuestra cultura" (idem:99).

De ese modo, defendemos la idea de que, estando las matemáticas presentes en la práctica social de las personas, el alumno de educación de jóvenes y adultos tiene el derecho de una educación escolar de calidad que le dé la posibilidad de interactuar con las herramientas matemáticas, de relacionar los instrumentos de sus pensamientos particulares y compartirlos con otros alumnos volviéndose posible la elaboración y reelaboración de nuevas formas de pensamiento.

ACTIVIDADES DESARROLLADAS DURANTE LA INVESTIGACIÓN. La interacción de los alumnos de la EJA con la matemática típica escolar, muchas veces se da de manera poco clara. Los contenidos que necesitan ser abordados de manera más abstracta, generalmente son reorganizados con la intención de que se vuelvan más fáciles para el alumno, y es frecuente que en esa reorganización los temas sean tratados de manera simplista. Concordamos con Paulo Freire (1987:183) en que esto:

... significa caricaturizar a los alumnos como si ellos no fuesen capaces. Ser sencillo es tratar los contenidos de forma realmente fácil para que sean aprendidos; tenemos que ser sencillos (en nuestra práctica pedagógica);

sencillez en sí misma, no por los alumnos, cuya experiencia intelectual es diferente de la nuestra. El lenguaje simplista reduce el objeto de estudio a la caricaturización de sí mismo. Al desvalorizar el objeto de estudio se acaba desvalorizando a la audiencia, y desvalorizar la audiencia a la cual se dirige, es elitismo.

La experiencia ha indicado que este elitismo mencionado por Freire llega hasta los encargados de definir las directrices curriculares para la educación de jóvenes y adultos, y en especial las de las matemáticas, en la medida en que favorecen los cursos aligerados, de muy corta duración. Los intentos de trabajo en contra de esta postura encuentran resistencia de la propia estructura escolar y/o de los profesores que dan clases de matemáticas en este segmento educacional. Como ejemplos haremos referencia a dos datos documentados en el trabajo de campo de las investigaciones de maestría de dos de las autoras de este artículo. Uno de ellos se refiere a la enseñanza de la multiplicación y otro a la enseñanza de álgebra elemental.

En una clase con alumnos de varios grados —de primero a cuarto— de la enseñanza fundamental, se programó un trabajo que comprendía el estudio de diversas concepciones de multiplicación (en referencia a la adición, la comparación y razón, las ideas de combinatoria y de proporcionalidad) trabajados en una perspectiva dialógica, en el sentido de Paulo Freire. Iniciamos con situaciones cuyos temas estaban relacionados a otras áreas del conocimiento que los alumnos estaban estudiando. Pretendíamos sistematizar los procedimientos algorítmicos y de datos fundamentales de la multiplicación en la tabla de Pitágoras. Un ejemplo es la propiedad conmutativa que se hace evidente por la simetría de la tabla en relación a la diagonal principal.

X	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
3	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30
4	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40
5	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
6	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60
7	7	14	21	28	35	42	49	56	63	70
8	8	16	24	32	40	48	56	64	72	80
9	9	18	27	36	45	54	63	72	81	90
10	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100

Pensamos que de esta forma favorecíamos un abordaje algebraico de la aritmética, evitando limitar las condiciones de contextualización exclusivamente a la vida cotidiana del alumno. Uno de nuestros supuestos es que el análisis de una tabla en el contexto abstracto de la matemática favorece la adquisición del instrumento *operación multiplicación* y posibilita que los alumnos dispongan de él para aplicarlo en otras situaciones de su práctica social, diferentes de aquellas discutidas en la clase.

Construida la tabla con gran entusiasmo por los alumnos, la investigadora —que era la profesora de la clase— se vio imposibilitada de analizarla para destacar los datos fundamentales de la multiplicación que ahí se evidenciaban. El curso fue abruptamente interrumpido por las instituciones que lo mantenían.

Esta experiencia puso de manifiesto la dificultad de trabajar con una metodología incluyente que considere los diversos saberes, construyendo junto con el alumno el significado de la técnica operatoria escolar. No fue posible enseñar "... cómo ejercer la curiosidad epistemológica indispensable para la producción de conocimiento" (Freire, 1998:141). La reflexión matemática necesaria para la construcción del pensamiento crítico, para la inmersión en las ideas abstractas, fue postergada para aquellos alumnos, si es que ellos tendrán acceso a este tipo de trabajo algún día.

El otro ejemplo, referido a la enseñanza de álgebra elemental, muestra una inconsciente simplificación elitista del profesor de matemáticas. Este contenido matemático, por ser considerado esencialmente general y abstracto, es usualmente abandonado en los cursos de educación de jóvenes y adultos o, cuando es abordado, es utilizado exclusivamente en relación a la vida cotidiana del alumno. Para desarrollar este ejemplo vamos a analizar un episodio ocurrido en una clase correspondiente al 7° año de la enseñanza fundamental.

La situación propuesta inicialmente por la profesora fue: "Si un trabajador gana en 12 días R\$ 369.00, ¿cuánto

gana por día?" En la intención de auxiliar al alumno con las dificultades para traducir el problema al lenguaje matemático, la profesora propuso, oralmente, otras dos situaciones:

Profesora: Tu pagas un real por cinco panecillos. ¿Cuánto cuesta cada panecillo?

Alumno: Veinte centavos cada uno
(responde rápidamente)

Profesora: ¿Cómo hiciste para llegar a esa respuesta?

Alumno: Porque cinco veces veinte centavos es igual a un real.

Profesora: Bien. Y si tienes un real para dividir entre tus cinco hijos. ¿Cuánto va a recibir cada hijo?

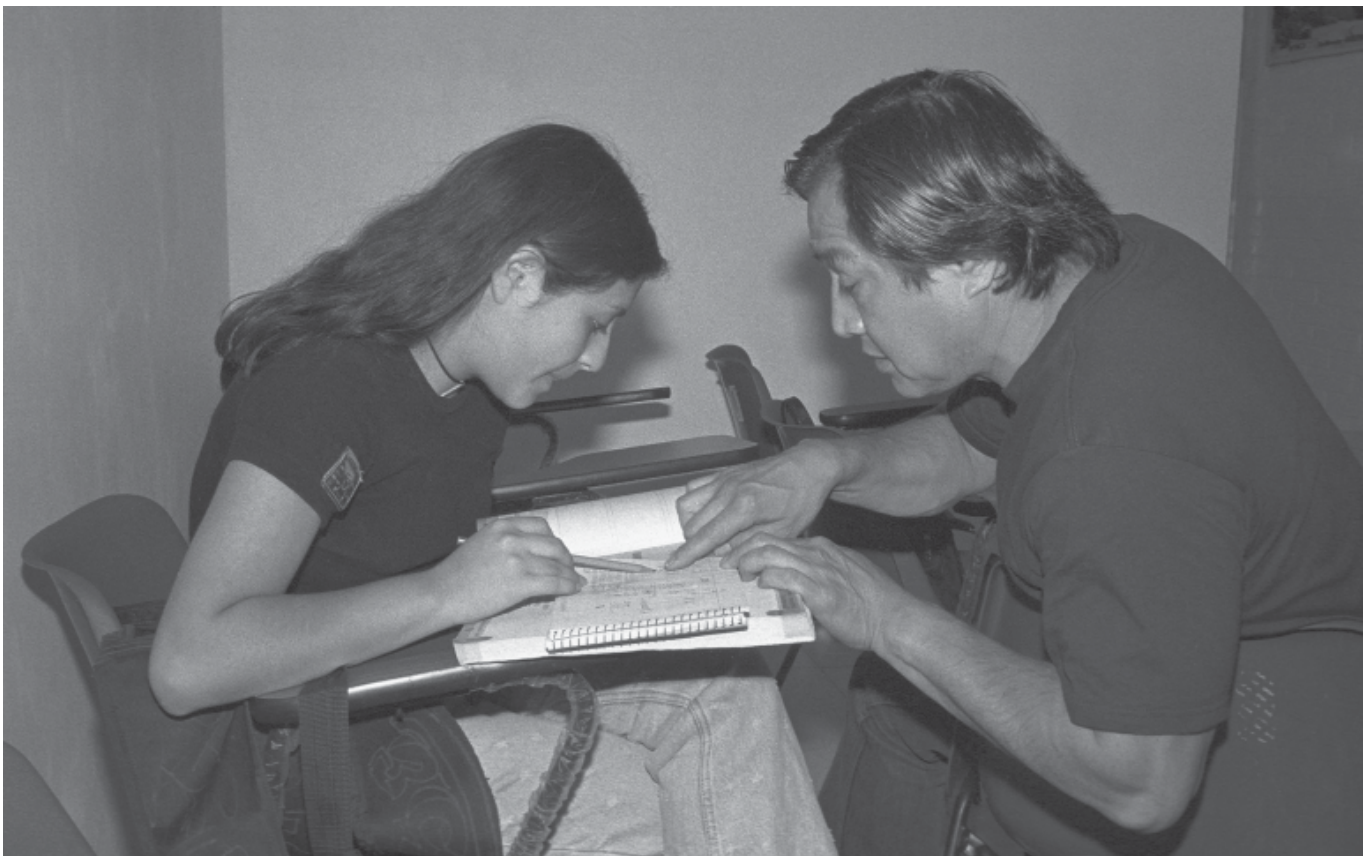
(El alumno piensa un cierto tiempo. Repite varias veces el problema en voz alta, hasta que responde)

Alumno: Veinticinco centavos.

Profesora: ¡No! ¡¡¡Son veinte centavos también!!!

Y sin otro comentario pasa al siguiente problema.

Inicialmente la profesora supuso que la dificultad para dividir la remuneración por los días de trabajo radicaría solamente en la magnitud de los números, por lo cual optó por intentar los cálculos con números más simples recurriendo al problema de precio de los panecillos. Esta situación fue solucionada por cálculo mental, pues probablemente el alumno tenía como referencia su vivencia cotidiana. En el segundo intento no se le ocurrió a la profesora que no es común que quien tiene un real lo divida entre sus cinco hijos. Ella expresó su extrañeza



por el hecho de que el alumno no percibió la misma estructura matemática en las tres situaciones que ella consideraba relacionadas con la vida no escolar del alumno y al percibir que el alumno no había generalizado la división ($a : b = x$) para las tres situaciones, desistió de auxiliarlo para resolver el problema inicial.

Así, negando la complejidad de la división de números racionales, sea en la división inexacta, sea en la división de un entero por otro de mayor valor, la profesora generó una dificultad de otra naturaleza: que el alumno se vea obligado a transitar solo entre el cálculo mental y la generalización de la expresión algebraica. El ejemplo indica que ella consideró que sus alumnos no entenderían la reflexión sobre la representación matemática de las tres situaciones.

RECOMENDACIONES PARA LA ACCIÓN

Las reflexiones que hemos expresado fueron orientadas por la búsqueda de ir más allá del "... conocer matemático, que se refiere a la competencia normalmente entendida como habilidades matemáticas, incluyendo las habilidades en la reproducción de teoremas y prueba, y también los dominios de una variedad de algoritmos" (Skovsmose, 2001:115); por otro lado, con relación a la tecnología se viene buscando no sólo desarrollar habilidades para "... aplicar las matemáticas, sino promover la competencia en la construcción de modelos" (Idem). Nuestra principal preocupación es que los jóvenes y adultos adquieran un conocimiento reflexivo, "... que se refiere a la habilidad de reflexionar sobre el uso y aprecio a las matemáticas" (Idem:116). Siendo así, considerando el deseo de responder a las preguntas que trajimos para el análisis, enunciaremos algunas condiciones que posibilitan el desarrollo de una metodología de la enseñanza de la matemática orientada a la inclusión de los alumnos de educación de jóvenes y adultos mediante la garantía de la calidad. Estas condiciones no son aisladas, son interdependientes.

1. Los cursos deben tener una duración tal que permita el desarrollo de propuestas pedagógicas que interrelacionen el conocimiento matemático no escolar de los alumnos, pero que no se limiten a él.

2. Los cursos deben ser presenciales para que permitan la formación de un grupo de alumnos solidarios, posibilitando un clima en el cual puedan traer a la clase el conocimiento matemático adquirido previamente.

3. Es condición que las propuestas pedagógicas que se vayan a desarrollar deben ser elaboradas por profesores reflexivos, formados para el trabajo de educación con jóvenes y adultos.

4. La formación de los profesores debe posibilitarles elaborar actividades de clase para que el alumno reelabore

su conocimiento matemático a partir de los saberes no escolares y que adquiera el conocimiento escolar de forma que le permita continuidad en los estudios.

5. Las instituciones que sostienen los cursos de educación con jóvenes y adultos, públicas o privadas, deben garantizar, además de las condiciones humanas, las físicas y las temporales para el desarrollo de un trabajo de calidad. Es decir, los cursos deben tener currículos especialmente elaborados para los alumnos jóvenes y adultos a los cuales se destinan.□

Lecturas sugeridas

FONSECA, MARIA DA CONCEIÇÃO F. R., 2002, *Educación de jóvenes y adultos: especificidades, desafíos y contribuciones*, Belo Horizonte, Autentica.

www.autenticaeditora.com.br

e-mail: autentica@autenticaeditora.com.br.

FREIRE, PAULO E IRA SHOR, 1986, *Miedo y osadía: lo cotidiano del profesor*, Paz e Terra, Río de Janeiro.

www.pazeterra.com.br; e-mail: vendas@pazeterra.com.br.

FREIRE, PAULO, 1996, *Pedagogía de la autonomía: saberes necesarios para la práctica educativa*, Paz e Terra, Sao Paulo.

PAIVA, JANE ET AL, 2002, "Relatoría-síntesis del IV Encuentro Nacional de Educación de Jóvenes y Adultos" (IV ENEJA), *Información en Red de la Acción Educativa*, boletín mensual No. 48, año VI, septiembre, 2002, Sao Paulo.

www.acaoeducativa.org;

e-mail: acaoeducativa@acaoeducativa.org

SCHMELKES, SYLVIA, 1994, "Necesidades básicas de aprendizaje de los adultos en América Latina", en *La educación de adultos en América Latina ante el próximo siglo*, OREALC; UNICEF, Santiago de Chile.

SKOVSMOSE, OLE, 2001, *Educación matemática crítica: la cuestión de la democracia*, Papirus, Campinas.

www.papirus.com.br; e-mail: editora@papirus.com.br

SKOVSMOSE, OLE, 1999, *Hacia una filosofía de la educación matemática crítica*, Trad. de Paola Valero. Interlínea Editores, Bogotá.

www:http://ued.uniandes.edu.co

Agradecemos la colaboración de Gloria Inés Mata en la traducción de este artículo.



CÁLCULO ESCRITO Y PÉRDIDA DE SIGNIFICACIÓN

Alicia Ávila

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL, UNIDAD AJUSCO / MÉXICO
aavila@correo.ajusco.upn.mx

INTRODUCCIÓN. Es de todos conocido que los jóvenes y adultos no escolarizados cuentan con importantes destrezas de cálculo desarrolladas a partir de su actividad en el mundo. Por otro lado, ha sido reiteradamente señalado, el cálculo mental que se practica cotidianamente se empobrece en el tránsito a la aritmética que se aprende en el sistema educativo.

Con el interés de aportar elementos para la reflexión sobre esta problemática y ofrecer algunas pistas para enfrentarla, en las líneas que siguen se analizan los primeros encuentros de los asistentes a un círculo de alfabetización con el algoritmo de la adición, esto es, con la suma escrita. Los sucesos tienen lugar en el marco de una investigación tendiente a experimentar una forma alternativa de enseñar las matemáticas *formales*. Como veremos, falta mucho por hacer para estar en condiciones de ofrecer un encuentro más suave y significativo con las escrituras numéricas, las cuales constituyen parte importante del saber matemático que se comunica en la educación de jóvenes y adultos.

UN PREÁMBULO NECESARIO: EXPERIENCIA Y SENTIDO DE LOS NÚMEROS DECIMALES. A ninguno de los asistentes al círculo en el que



se enmarcan estas reflexiones le resultaba simple la lectura. Particularmente en los inicios de la experiencia, se hacía deletreando, generándose así una pérdida casi total de la significación. Tal forma de leer se favorecía porque la alfabetizadora utilizaba el método onomatopéyico, introduciendo "letra por letra". A decir de los participantes, su habilidad para la lectura era escasa porque casi no habían practicado "juntar las letras"; así pues, se sentían más cómodos e incluso entusiasmados cuando en la sesión de matemáticas hacían ejercicios de cálculo mental. La tensión también disminuía cuando los números correspondientes a una situación se presentaban en anuncios de tiendas o supermercados; sin duda esto se debía a

que aquellos se situaban en el contexto en que comúnmente se utilizan.

Efectivamente, hoy sabemos que las personas han construido un sistema de lectura de números que funciona mediante la interacción de varios elementos: el conocimiento de los dígitos, la construcción de hipótesis acerca del valor de los números representados y el uso de elementos del contexto para probar tales hipótesis (Ávila; 1997). Este sistema de lectura es el que se pone en

práctica en el episodio que a continuación se muestra:

Se está trabajando con anuncios de supermercado. En el primero aparece una toronja cuyo precio por kilo es de \$3.60.

Investigador: ¿Qué es lo que hay en el dibujo?

(Se hacen diversos comentarios: "es una naranja"; "es un círculo"; "hay también una media naranja".)

Investigador: ¿Y estos números? (señalando el \$3.60).

Ligio: ...trescientos sesenta y nueve...no... trescientos sesenta (pensativo).

(Los demás también se ven pensativos, como tratando de entender por qué es \$ 360.)

(Ligio repite "trescientos sesenta", pero no se ve muy convencido.)

Investigador: ¿Qué pasa?

Jesús (se ríe): Es que es muy cara.

Ligio: No, es tres-sesenta, dice tres-sesenta.

Investigador: ¿Cómo sabemos que dice tres-sesenta?

Ligio: Sería muy cara trescientos sesenta.

(Todos se ríen.)

Investigador: Entonces...

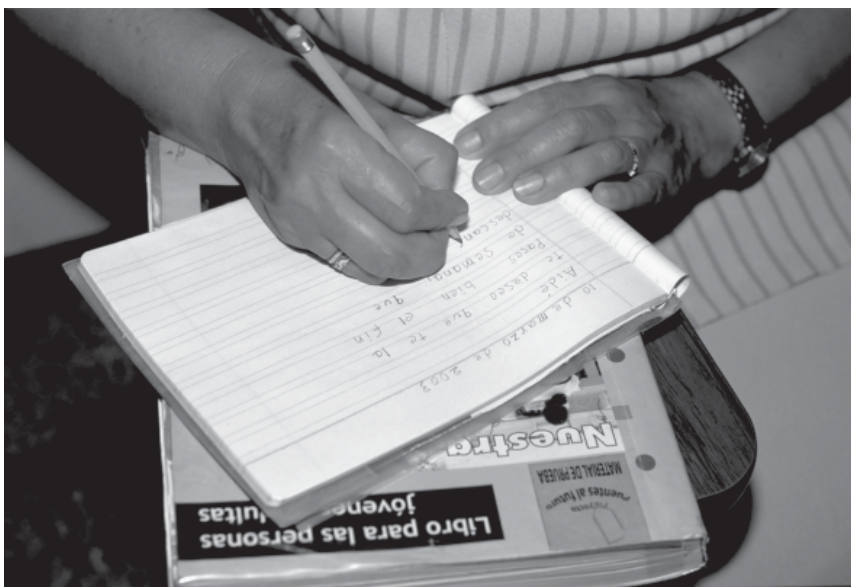
Martha: Es tres-sesenta [...].

Como puede verse, la situación colaboró en la construcción del significado finalmente otorgado a las cifras, pues el precio de la fruta debe estar en un rango que conforme a la experiencia de quien hace la lectura resulte razonable. Esto es determinante en la interpretación de la escritura decimal que hace Ligio, la cual al término de la interacción es correcta y aceptada por el resto de los asistentes.

ADICIÓN ESCRITA Y PÉRDIDA DE SIGNIFICACIÓN. Sin embargo, no siempre la experiencia de vida es útil para enfrentar la matemática que se ofrece en el servicio educativo, ni el contexto colabora en la construcción del sentido. Interpretar las escrituras numéricas, particularmente las correspondientes a las operaciones, es una tarea difícil para quienes no tienen familiaridad con ellas. Y es que esta escritura es un sistema cuyas reglas no resulta fácil entender y utilizar. Testimonio de ello es un episodio en el que participan Martha, una joven empleada doméstica de 26 años que mostraba destrezas importantes con el cálculo mental, y Jesús, un mozo de 18 años cuyo desempeño con el cálculo no escrito era menos destacado que el de Martha. El episodio corresponde a los primeros (y difíciles) encuentros con la *suma escrita*:

Es la tercera sesión de trabajo. Se están resolviendo algunos problemas sencillos a partir de la ilustración de un puesto de mercado en el que se venden diversos productos y cada uno de ellos tiene un cartel que indica el precio.

Se supone que los asistentes ya conocen bastantes números entre 1 y 100 y comienzan a hacer sumas escritas utilizándolos. Antes de iniciar la investigación que da pie a estas reflexiones, la alfabetizadora ya había dedicado tiempo a dichos temas, aunque utilizando la manipulación de símbolos y la repetición. Un producto de tales enseñanzas son algunas planas de números y sumas de dos o tres dígitos dispuestas en columna. En el proceso de investigación se han comenzado a abordar ambos temas desde otra perspectiva. La situación del mercado es parte de la secuencia preparada; con ella se pretendía introducir a la escritura de



sumas sencillas aprovechando los saberes desarrollados por la alfabetizadora.

El problema que da pie a la interacción es el siguiente:

¿Cuánto hay que pagar por dos cubetas y una blusa? (En la ilustración los artículos tienen anotado respectivamente \$8 y \$14).

Martha y Jesús han ido haciendo anotaciones y comentarios entre ellos. Jesús dice: "¡No sale!". Martha hace un comentario similar. En sus cuadernos, han escrito lo siguiente:

	Martha	Jesús
	1	88
	<u>+4</u>	<u>+14</u>
	5	

El 5 obtenido por Martha es resultado de descomponer el 14 y colocar el 1 y el 4 resultantes a la manera de dos sumandos y luego operar con ellos como si ambos representaran grupos de unidades. La segunda suma —en la cual se ha compuesto un único número (88) a partir de dos ochos que representaban unidades— Martha la escribió con base en las sugerencias de Jesús; sin embargo, ni él ni ella intentan resolverla. La expresión en sus caras indica que perci-

ben que algo está mal; ha surgido un conflicto entre sus expectativas de solución y las escrituras que han logrado producir.

Jesús dice a la investigadora: ¡Mire, no va a salir!

Investigador: A ver, ¿pues qué es lo que compraron?

Martha: ¡Las cubetas y la blusa, pero no sale!

Investigador: a ver, ¿Dónde está lo de una cubeta?

Jesús: Aquí (señala un 8).

Investigador: ¿Y lo de la otra cubeta?

Jesús: (señala el otro 8).

Investigador: A ver, dicen que son 8 de una cubeta y 8 de la otra, ¿entonces qué pasó?

Jesús y Martha se voltean a ver, se ríen pero no responden.

Investigador: A ver, ¿qué pasó? Son 8 de una cubeta y 8 de la otra, pero como ustedes los pusieron juntos, ¿qué número se hizo?

Jesús y Martha se quedan pensativos:

Jesús (después de pensar un poco): ¿88?

Investigador: Sí, 88. Y 8 de una cubeta y 8 de otra, ¿son 88?

(Se ríen).

Martha: (en un tono jocoso habitual en ella): ¡Son 16! (Risas).

Investigador: Sí, por eso no les salía, porque en vez de 16 pusieron 88. Si quieren escribir 8 y 8 deben ponerlo así: (anota en columna los dos 8's; en seguida, sin que se le pida, Martha "completa" la suma escribiendo el 14 y configura la columna siguiente):

$$\begin{array}{r} 8 \\ 8 \\ 1 \\ \hline 4 \end{array}$$

Jesús: ¡Mire, maestra, mire cómo escribió Martha ahora! (Jesús ya colocó correctamente las cantidades en su cuaderno, anotando el 1 del 14 en el lugar que corresponde a las decenas).

Investigador: A ver, Martha, ¿dónde están los 14 [pesos] de la cubeta, dónde los dejaste? (Jesús observa).

Martha: (Se ríe, no responde, se ve confundida).

Investigador: A ver, que Jesús te explique cómo anotó el 14...

(Martha no espera que Jesús le explique, observa el cuaderno de éste y corrige su escritura pero ambos continúan sin hacer la suma).

Investigador: ¿Por qué ahora no quieren hacer las cuentas como el otro día que las hicimos "en la cabeza" y les salían muy bien?

(Silencio)

Investigador: ¿Por querer escribir se están confundiendo?

Martha: Sí (asiente también con la cabeza).

Investigador: Bueno, vamos a hacerlo "en la cabeza" y luego veremos cómo se debe escribir.

Se hace la cuenta "nada más pensando", todos la resuelven bien [...].

SABER CÁLCULO MENTAL NO ES LO MISMO QUE SABER UTILIZAR EL LÁPIZ Y EL PAPEL. Como puede verse, el que los adultos y los jóvenes cuenten con conocimientos aritméticos previos no significa que éstos les sean útiles en sus primeros acercamientos al cálculo con lápiz y papel. Todos los asistentes al círculo de alfabetización mostraron tener habilidades importantes de cálculo mental, particularmente Martha. Sin embargo, las dificultades para transitar a la escritura fueron evidentes incluso con la suma, que suele considerarse una operación sencilla.

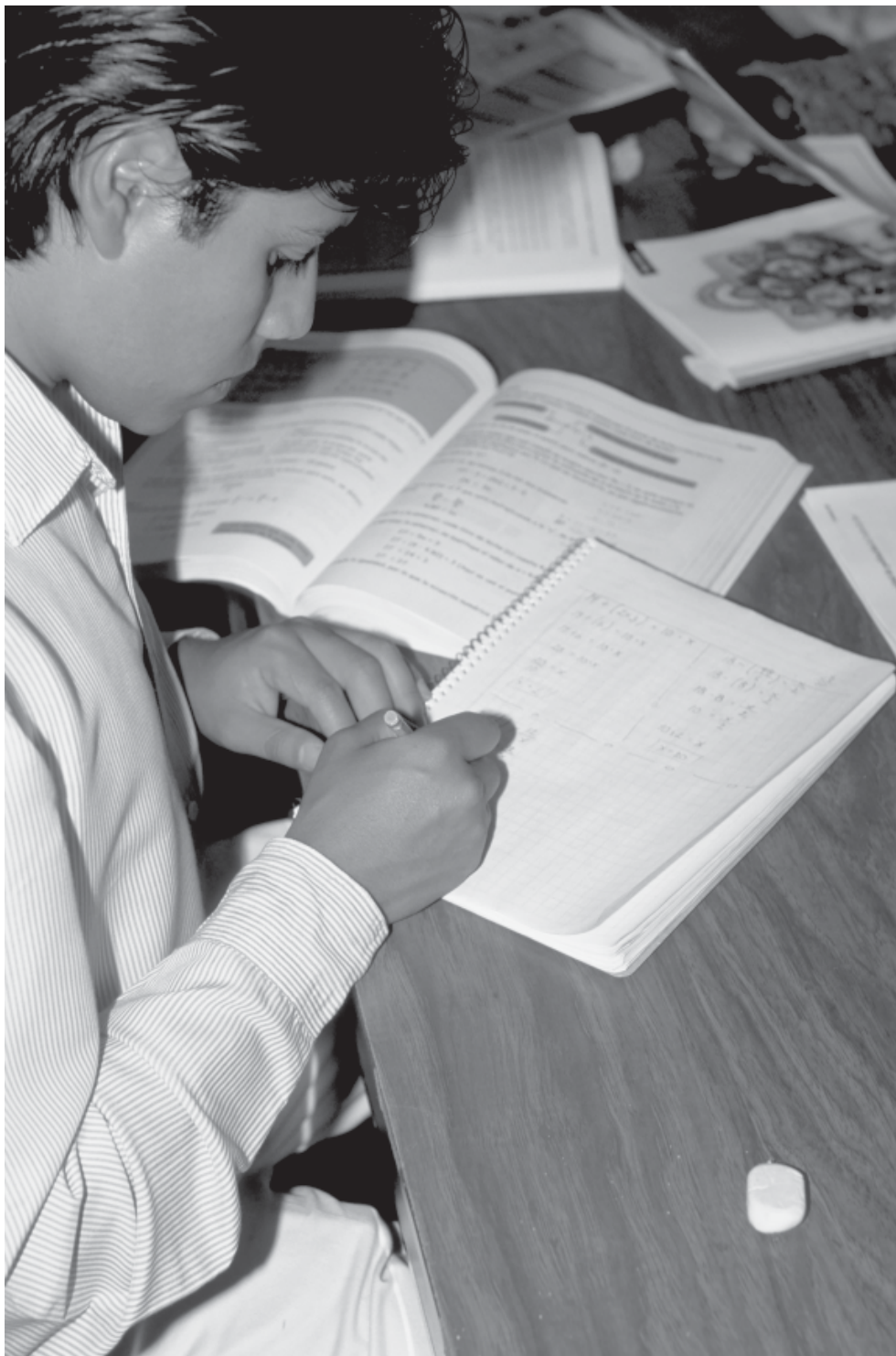
Sin duda las enseñanzas de la alfabetizadora derivaron en un aprendizaje carente de significado. Pero también se constata que las destrezas de Martha con el cálculo mental no le resultaron útiles para resolver por escrito el problema que le había sido planteado. Tales destrezas pueden ayudarle a ponderar la corrección de los cálculos, esto es muy importante, pero es insuficiente para comprender la escritura que trata de interpretar o producir, y más aún para operar utilizándolas. Hay razones para ello.

El algoritmo de la suma que se anota en el papel, se resuelve por columnas y de derecha a izquierda; adicionadas las unidades de orden inferior, se pasa luego a sumar las de orden inmediato superior; para hacerlo se repite el proceso antes usado, sin importar el valor relativo de la cifras; se procede reiteradamente de este modo, hasta agotar las unidades de diferentes órdenes es decir, todas las columnas. Este procedimiento es distinto del que las personas usan cuando calculan mentalmente para resolver problemas cotidianos. En este último caso se tiene como referente principal el manejo del dinero y las estrategias son más flexibles, pero por lo general se suma comenzando por las cantidades con mayor valor relativo, como serían los billetes de mayor denominación y luego los de menor valor, hasta llegar a las monedas (Mariño; 1983; Ávila; 1990). Don José, un analfabeto muy avezado en el cálculo con dinero, nos lo dijo en los siguientes términos: "Primero cuenta uno los billetes, hasta después los quintos, si no, estaría uno al revés".

Comparando con el cálculo sobre papel, lo anterior equivaldría a sumar primero las centenas, luego las decenas y hasta después las unidades, pero manteniendo en mente el valor relativo de las cifras (cienes, dieces, unos...). *Tal forma de descomponer los números y operar con ellos permite la conservación del sentido* durante la realización del cálculo.

Después de este escueto análisis, podemos regresar a las escrituras de Martha. Ella sabe que 8 y 8 no son 88 sino 16; también sabe que 80 pesos corresponden a 8 monedas de 10; *su problema no es conceptual, es de escritura*: pues —entre otras cosas— parece no haber descubierto que la posición de los números está vinculada al valor que representan.

Es razonable pues pensar que Martha, teniendo sólo como experiencia al respecto las sumas que la alfabetizadora le había enseñado mecánicamente, y no contando con suficientes referentes que le dieran significado a la disposición espacial y a la descomposición o composición de los números, podría hacerse las siguientes pre-



guntas: ¿por qué el 14 no puede descomponerse y debe colocarse en un solo renglón? ¿Por qué los ochos deben colocarse uno debajo del otro y no uno adelante del otro, con la misma disposición que el 14? ¿Por qué hay que empezar a sumar por la derecha (las unidades de menor orden) y no por la izquierda (las de mayor orden)?

Algunas sesiones más adelante, efectivamente Martha y algunos otros de los asistentes se plantearían esta última interrogante.

Las respuestas a estas preguntas sólo pueden provenir de la comprensión del sistema decimal de numeración (agrupamientos recursivos de 10 en 10, valor relativo

de las cifras dependiente de los agrupamientos que representan) y de las propiedades de la adición (asociatividad, conmutatividad), a la vez que del conocimiento de las reglas definidas para operar con los números cuando lo hacemos por escrito. Estas reglas incluyen desde la disposición espacial de las cifras y su descomposición, hasta la dirección en que ha de realizarse el cálculo, pero es indispensable señalar que en esto hay una cierta dosis de arbitrariedad, por ejemplo, al sumar: ¿por qué disponer en una determinada configuración las cifras? ¿No sería posible colocarlas de otra manera? ¿Por qué empezar por la derecha y no por la izquierda? ¿No sería posible proceder a la inversa? Es posible responder afirmativamente estas preguntas, porque las reglas para realizar los cálculos no apelan sólo a las propiedades de los números y de las operaciones, sino también a la rapidez y la economía y son únicamente convenciones que tienen una justificación de otro orden. Hasta dónde esta justificación deba incorporarse a la educación de jóvenes y adultos aún no es claro.

Lo anteriormente expuesto seguramente revela que la búsqueda de acceso a la aritmética escrita puede llevar a momentos de real estancamiento y confusión. Los datos proporcionados por Carmina Sánchez y por Concepción Ferreira en este mismo

número de **Decisio** testimonian desde otro ángulo el mismo problema. Dicho simplemente y en palabras de los participantes en el círculo cuya experiencia aquí referí: "se hacen muchas bolas".

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES PARA LA ACCIÓN.

Las personas que asisten a los círculos de alfabetización y educación para jóvenes y adultos practican en la vida un cálculo en el que se manipulan cantidades (dinero, kilos, paquetes...) y no necesitan escribir para realizarlo.

En la educación de jóvenes y adultos, el objetivo es que las personas manejen las formas convencionales del cálculo escrito, basadas precisamente en la manipulación de símbolos. *Lo deseable sería que el significado propio de la manipulación de cantidades no se perdiera al transitar a la manipulación simbólica.*

Sin embargo, no es fácil que cuando las personas escriben las cuentas conserven en la mente el significado de los datos a los que refiere el problema, que *vean* los billetes o las monedas, como si *los ven* cuando calculan mentalmente. Las disposiciones espaciales de la escritura numérica y los mecanismos que permiten operar con ella (por ejemplo *romper los números* y empezar a operar por las unidades de menor orden) los desdibujan.

En la experiencia referida, una estrategia que encontré para que el significado volviera al cálculo escrito que realizaban los asistentes al círculo fue la siguiente:

- Registrar los cálculos derivados de una situación-problema mediante escritura y disposición convencional;
- Hacer los cálculos correspondientes con *billetes* y *monedas* —principales referentes del cálculo cotidiano— modificando el orden usual del conteo (primero las monedas y luego los billetes), para contar en el orden en que se hace cuando se escribe (primero las unidades y luego las decenas);
- Anotar en la escritura convencional el resultado de los cálculos realizados con las *monedas* y los *billetes*.
- Utilizar el cálculo mental —que los participantes efectuaban conforme a sus estrategias personales— como instrumento para ponderar la validez de los resultados obtenidos.

Los más *despiertos* (si se me permite esta forma de hablar) eran los primeros en hallar el vínculo entre sus acciones de juntar o quitar dinero y la escritura de la suma o la resta por columnas. Por supuesto, quienes no necesitaban seguir este camino simplemente calculaban mediante los pasos propios del algoritmo escrito.

No hablé del complejo recorrido que llevó a los asistentes del círculo a un cierto manejo de los cálculos con lápiz y papel. Sólo señalaré que todavía al final de la experiencia, algunos de ellos evitaban seguir los pasos propios de los procedimientos escritos; lo hacían de la siguiente manera: anotaban el cálculo conforme a la escritura convencional, calculaban mentalmente para resolverlo; si les resultaba necesario, hacían registros personales (distintos del algoritmo escolar) para ayudar a la memoria, y anotaban con base en todo ello el resultado en la escritura convencional.

La confusión de Martha que he narrado en este breve artículo, pone de manifiesto la magnitud del desafío que tiene la educación de jóvenes y adultos para conservar el sentido del cálculo cotidiano cuando se transita a la arit-

mética escrita. De manera rudimentaria, comenté también una forma de colaborar en la conservación de dicho sentido. Es apenas un comienzo. Es necesario permanecer en la búsqueda.□

Lecturas sugeridas

ÁVILA, ALICIA, 1997, "Repensando el currículo de matemáticas para la educación de jóvenes y adultos", en varios autores, *Conocimiento matemático en la educación de jóvenes y adultos*, UNESCO- Santiago, Santiago de Chile. www.unesco.cl/07.htm; www.crefal.edu.mx

ÁVILA, ALICIA, 1990, "El saber matemático de los analfabetos. Origen y desarrollo de sus estrategias de cálculo", en *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*. México, vol. XX, núm. 3, Centro de Estudios Educativos, pp. 55 – 95, México.

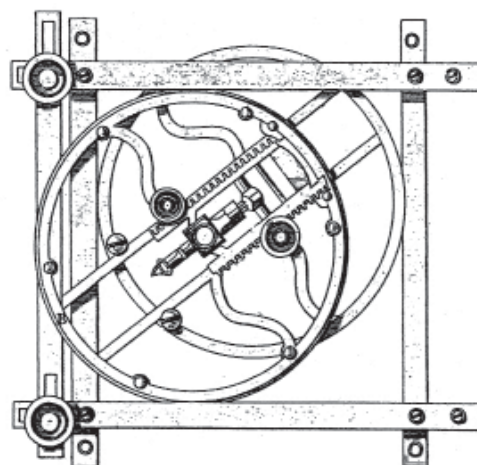
ceemexico@compuserve.com.mx;
jmarquez@crefal.edu.mx

DELPRATO, MA. FERNANDA, 2002, *Los adultos no alfabetizados y sus procesos de acceso a la simbolización matemática*, maestría en ciencias, Departamento de Investigaciones Educativas del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México. www.cinvestav.mx/die

MARIÑO, GERMÁN, 1983, *¿Cómo opera matemáticamente el adulto del sector popular? Constataciones y propuestas*, Dimensión Educativa, Bogotá. dimed@col1telecom.com.co

La historia de la humanidad es cada vez más una carrera entre la educación y la catástrofe.

Herbert George Wells, escritor inglés, 1866-1946.



LA EDUCACIÓN MATEMÁTICA DE JÓVENES Y ADULTOS

Influencias y trayectos

Germán Mariño S.

DIMENSIÓN EDUCATIVA, BOGOTÁ / COLOMBIA
Gemarino20@hotmail.com

INTRODUCCIÓN. Este artículo es un boceto histórico de la educación matemática con adultos. Se estructura en dos partes: la primera describe brevemente las corrientes históricas en el ámbito de la educación de niños, pues gústenos o no, éstas han influido en el campo de los adultos. La educación matemática tradicional, la matemática moderna y la influencia de Piaget son sus primeros incisos, finalizando con la propuesta *constructivista*.

En la segunda parte se presentan, ya dentro del campo *constructivista*, algunas tendencias que se han generado en educación de adultos: "educación con y sin problematización de las ideas previas" y el *diálogo cultural*.

LA EDUCACIÓN MATEMÁTICA TRADICIONAL. La manera tradicional de entender la educación matemática posee como supuestos básicos la ignorancia y la pasividad del educando; como si éste se encontrara vacío de saber, sin poseer ninguna idea previa, y el papel del educador es *llenarlo* de conocimientos.

De otra parte, el educando asume una actitud pasiva frente al conocimiento que se le presenta, el cual se imprime en él de la misma manera que lo hace la luz sobre una película fotográfica. La nueva información es recibida sin que medie ninguna actividad por parte del alumno.

Los dos supuestos anteriores tienen un fundamento *empirista* que metodológicamente se traduce en un aprendizaje memorístico y repetitivo. El edu-

gador enseña presentando un modelo que los alumnos reproducen (ejercitándolo) para finalmente, en la evaluación, medir hasta dónde ha sido mecanizado. Se copian definiciones y reglas confiando en que la ejercitación conducirá finalmente a la comprensión.

LA EDUCACIÓN MODERNA. Con la reforma emprendida en la enseñanza de las matemáticas modernas, se desea disminuir la separación entre la matemática que se enseña y la que se crea en la investigación. Ya no se trata de repetir sino de aprender a conquistar por sí mismo la verdad matemática, aunque cueste tiempo y dificultades.

El estudio de las matemáticas en la educación moderna se inicia de manera axiomática y deductiva, comenzando por las partes más abstractas, es decir, por las definiciones, y generalmente se hace una formalización prematura sin caer en la cuenta del grado de complejidad que esto implica.

La matemática moderna no introduce modificaciones sustanciales en lo que respecta a la perspectiva de aprendizaje, pues supone que basta con un cambio en los contenidos para acercar la enseñanza de las matemáticas a la investigación en ese ámbito.

EL APORTE DE PIAGET. Hacia 1955 se comienzan a aplicar las investigaciones de Piaget en la educación; tal aplicación se inicia después de haber planteado la existencia de "estadios



lógicos" (etapas por las cuales atraviesan los diferentes sujetos, por ejemplo la etapa concreta -donde se manejan objetos- y la etapa formal —donde se manejan conceptos—) caracterizados por *estructuras específicas* de pensamiento que se expresan de una manera más o menos constante en ciertos momentos del desarrollo.

La aplicación de los hallazgos de Piaget en la educación se realiza adaptando los contenidos a las estructuras que los alumnos son capaces de manejar y diseñando pruebas para identificar los niveles operatorios en que éstos se encuentran. Un ejemplo clásico consiste en determinar si un niño es capaz de manejar la conservación del volumen, colocando la misma cantidad de agua en recipientes de diferente forma, donde el nivel del agua *sube* en unos más y en otros menos.

El papel del educador consiste básicamente en acompañar un proceso *espontáneo* de aprendizaje que los alumnos van construyendo gradualmente como resultado de las experiencias a través de la vida cotidiana y de su desarrollo biológico.

A partir de 1970 se produce en el Centro de Epistemología Genética de Ginebra (fundado por Piaget) una preocupación por el proceso (o dinámica) del aprendizaje que se aborda, básicamente, analizando el significado de los errores.

La perspectiva anterior pone de manifiesto que las personas aprenden como resultado de una actividad mental, que se encuentra en función de un doble proceso: de un lado se aprende *a partir* de la estructura que se posee (rechazando o reacomodando aquello que *desentona*) y por otro, tal aprendizaje enriquece y modifica parcialmente la estructura de acogida; este proceso, denominado asimilación-acomodación, hace que los sujetos vivan en un permanente equilibrio dinámico, que si bien permite un *reposo* (equilibrio), se encuentra siempre desarrollándose.

LA PERSPECTIVA CONSTRUCTIVISTA. Las aplicaciones de Piaget a la educación fueron evolucionando, logrando una propuesta didáctica muy sugestiva denominada *constructivismo*. Esta propuesta conserva muchos de los componentes de la teoría de Piaget, a pesar de las críticas que se hicieron a sus planteamientos generales. Los post-piagetianos e investigadores de otras escuelas (por ejemplo los seguidores de Vigostky), aclararon buena parte de las limitaciones de la propuesta de Piaget: consideran que los "estadios lógicos" no son lineales (Piaget los concebía como verdaderas *escaleras*); dan importancia al papel de los contenidos, que los los seguidores iniciales de Piaget no tomaban en cuenta; replantean también la concepción del grupo de estudiantes y por ende la función del educador, el cual ya no es un espectador sino alguien ubicado *cerca pero adelante*; y otorgan importancia a los contextos culturales, con lo cual relativizan la pretensión universal de las estructuras lógicas. Estas son algunas de las principales objeciones.

De todos modos, en este momento la propuesta metodológica *constructivista*, que tiene como eje la problema-

tización de las concepciones de los alumnos (es decir, propicia en ellos el análisis de sus errores tomando como punto de partida los saberes de cada disciplina), permanece vigente.

LA SITUACIÓN DE LA EDUCACIÓN MATEMÁTICA PARA JÓVENES Y ADULTOS.

Hasta bien entrada la década del 90, la educación matemática para los jóvenes y adultos se encontraba, con algunas excepciones, en la etapa tradicional, siendo su único aporte el planteamiento de problemas con temas del mundo de los educandos jóvenes y adultos (los gatos y caramelos del mundo infantil eran sustituidos por tractores y ladrillos).

En ocasiones se han introducido actividades utilizando el ábaco, que aunque posee sus bondades no promueve la construcción de conceptos sino que se limita a la ejemplificación del manejo de las operaciones del sistema decimal.

En casos menos frecuentes se incluyen en las primeras páginas de las cartillas de matemáticas de los programas de alfabetización, elementos de la teoría de conjuntos, sin que exista ninguna continuidad en su tratamiento y reduciéndolos a una especie de *maquillaje* para aparentar una postura de enfoque *moderno*.

A pesar de que el panorama anterior domina la mayor parte de los trabajos de educación matemática con jóvenes y adultos en América Latina, desde hace ya algunos años se ha venido realizando una serie de investigaciones que transforman por completo las miradas existentes. En las sugerencias de lectura se han anotado algunas de estas referencias.

Tales investigaciones coinciden en un aspecto central: los jóvenes y adultos de sectores populares poseen una serie de conocimientos matemáticos adquiridos por fuera de la escuela, generados como respuesta a la necesidad de resolver problemas de la vida cotidiana.

El reconocimiento de la existencia de saberes matemáticos en jóvenes y adultos ha conducido al planteamiento de propuestas de educación matemática cercanas a la perspectiva constructivista, a pesar de poseer un origen diferente; éstos no parten de los marcos epistemológicos piagetianos sino de la Educación Popular, para la cual la valoración de los educandos es uno de sus más preciados referentes. Esta metodología está enmarcada dentro de enfoques antropológicos y políticos que traen consigo el reconocimiento y el respeto a la diferencia, rompiendo con el etnocentrismo y la altivez de la cultura *culta*. La Educación Popular busca al adulto como interlocutor, lo que la *obliga* a identificar sus saberes.

Sin embargo, a pesar de que estas dos propuestas para la educación de jóvenes y adultos poseen un común denominador en el constructivismo esto no significa que entre quienes trabajan en el ámbito de la educación matemática con jóvenes y adultos no haya diferencias.

Existen por lo menos tres grandes tendencias: para la primera, el proceso de aprendizaje no requiere la problematización de las ideas previas de los educandos (en otras

palabras: se reconocen los saberes previos, pero no se hace nada con ellos); para la segunda dicha problematización es indispensable y para la tercera, más que ser problematizadas, las ideas previas se valoran y se potencian con otros puntos de vista (*diálogo cultural*).

PROCESO SIN CONFLICTO DE LAS IDEAS PREVIAS. Esta tendencia (el no poner en conflicto las ideas previas del educando) es planteada por algunos educadores (por ejemplo Hans Aebli), quienes ciertamente tienen en cuenta las habilidades previas de los educandos pero no los saberes específicos que poseen. Un ejemplo ilustrativo podría ser el siguiente: se le pide a los alumnos que vayan inscribiendo dentro de una circunferencia cuyo diámetro es de 8 centímetros, polígonos regulares de diferente número de lados (de 3 hasta 10, por ejemplo); a medida que aumenta el número de lados de los polígonos, la relación entre su perímetro (longitud) y el diámetro de la circunferencia tiende hacia el número 3.1416, que es lo que se denomina número "Pi".

Este razonamiento puede ser realizado por ellos mismos a partir del análisis de la tabla que van llenando (ver a continuación):



PROCESO CON CONFLICTUACIÓN DE LAS IDEAS PREVIAS. Otra de las perspectivas metodológicas en la educación matemática de jóvenes y adultos, es aquella cuyo punto de partida es la problematización de las ideas previas de los educandos.

La justificación de dicha tendencia se podría resumir como sigue:

1. Los métodos habituales de transmisión del saber y las diversas innovaciones pedagógicas en línea no directiva (dicho de manera simplista, los alumnos poseen un margen muy amplio de libertad para hacer lo que deseen) no producen los resultados esperados. El rendimiento didáctico es muy escaso (nulo a veces).

2. Un cierto número de errores de razonamiento o de ideas erróneas renace en nuestros alumnos con una capacidad des-

concertante de reproducción, y ello sucede a pesar de practicar múltiples secuencias de enseñanza.

3. Los alumnos poseen previamente a las enseñanzas sistemáticas sobre un objeto de estudio, un cierto número de ideas que denominamos *concepciones*, las cuales no son infinitas sino que están limitadas a algunos grandes tipos que se pueden categorizar y describir con detalle.

Número de lados del polígono	Perímetro (longitud)	Diámetro	Perímetro / diámetro
3	21	8	2.625
4	22.4	8	2.75
5	22	8	2.80
6	24	8	3.00
7	24.5	8	3.062
8	24.8	8	3.100
9	25.2	8	3.1375
10	25	8	3.1408

En casos como éste, lo que se toma en cuenta es la capacidad de los alumnos de inferir la regla, no su conocimiento específico acerca de la relación "Pi".



4. Si la enseñanza no las tiene en cuenta, las concepciones existentes representarán un obstáculo y las nociones enseñadas serán deformadas por el alumno. En el mejor de los casos, lo enseñado se *pega* o permanece aislado del saber anterior.

A continuación presentamos un caso de cómo se procede metodológicamente desde la perspectiva de la problematización de las ideas previas en un curso de capacitación de maestros de matemáticas.

Se solicita a los maestros que analicen algunas cifras que han elaborado personas que están aprendiendo a escribir los números, pidiéndoles que las lean y si es el caso hagan las correcciones necesarias.

Tales cifras podrían ser:

- a) 3000200304
- b) 800706

Muy probablemente la mayoría de los maestros razonarán más o menos así: dichas cifras reflejan los errores de los principiantes que no han aprendido a utilizar correctamente el sistema de numeración posicional (donde un número tiene un valor diferente según el lugar donde se encuentre; por ejemplo 2; 20; 200; 2,000) y deberían escribirse de la siguiente forma:

- a) 3'002,304

Se lee como: tres millones dos mil trescientos cuatro.

- b) 800,706

Se lee como: ochocientos mil setecientos seis.

Hasta ahí se han recuperado las ideas de los maestros.

A continuación se les plantea que si analizamos desde otros puntos de vista las cifras aparentemente mal escritas y erróneas encontraremos que son correctas; es decir, aportamos elementos para poner en crisis las afirmaciones de los maestros.

Siguiendo el mismo ejemplo, se muestran sistemas de numeración diferentes al posicional que son precisamente los que revelan el análisis de los *errores*. Uno de los sistemas que nos puede ayudar a entender el *error* es el sistema romano de numeración. En este la escritura de una cifra como 3,213 se representa: MMM-CC-X-III, es decir: tres veces mil, dos veces cien, una vez diez y tres veces uno.

Con este nuevo marco es posible analizar las escrituras de los principiantes como: 3000-200-30-4 y como 800-70-6; es decir: 3,234 y 876. De esta manera se muestra a los maestros que sus lecturas iniciales no tienen en cuenta el error como una expresión de los saberes previos de los educandos (error constructivo), quienes frecuentemente descubren por cuenta propia un sistema de escritura de los números que se rige por el principio según el cual "se escribe como se habla" (tres mil, doscientos, treinta y cuatro es igual a 3000-200-30-4) y que se asemeja al sistema de numeración utilizado por los romanos.

PROCESO DE DIÁLOGO CON LAS IDEAS PREVIAS. Para la versión constructivista escolar (más claramente explícito en las ciencias naturales y las matemáticas), las ideas previas deben ser tenidas en cuenta pero básicamente para ser modificadas; es decir, de entrada son consideradas como ideas erróneas o al menos insuficientes.

En la educación de jóvenes y adultos la tesis anterior resulta muy polémica. Los alumnos llegan a las clases con un saber constituido como resultado de años de experiencias; son saberes que van a establecer una interlocución con otros saberes, a dialogar con ellos, y ninguna persona está dispuesta a desecharlos fácilmente. Cuando interactuamos con ellos lo que realmente estamos haciendo es poner en diálogo dos culturas, de ahí que la pretensión de eliminar o modificar resulte, por decir lo menos, ingenua.

Esta tendencia recupera los procedimientos de cálculo del adulto (muy diferentes a los algoritmos usuales) e inventa una escritura que expresa las operaciones mentales. He tenido la oportunidad de llevar a la práctica la propuesta matemática de *diálogo cultural* elaborando cartillas para analfabetas en las campañas nacionales del Ecuador (Ecuador Estudia, 1992) y El Salvador (Proyecto Movilizador de Alfabetización y Educación Básica para Todos, 1993). Más recientemente (1998-99) tuve la oportunidad de colaborar con el Centro de Estudios Educativos de México, en el cual se planeaba producir algunos nuevos materiales.

En la práctica el *diálogo cultural* ha tendido a diseñar *puentes* para articular la nueva escritura con la escritura clásica, la cual no sólo es más difundida sino que posee muchos otros elementos válidos como la rapidez para escribir y hacer los cálculos. (ver hacia el final del artículo, el ejemplo de la multiplicación, donde se escribe inicialmente con la escritura creada para plasmar el procedimiento del adulto pero rápidamente se pasa a la "traducción" de la escritura corriente)

Enseguida veremos como ejemplo los procedimientos para multiplicar utilizados por jóvenes y adultos que no han ido a la escuela y que por consiguiente han sido aprendidos como resultado de la práctica social.

Cuando se investigan tales procedimientos se encuentra que la multiplicación se realiza de la siguiente forma: ¿Cuánto valen ocho artículos a \$4 cada uno?

- 1 vale \$4
- 2 valen \$8
- 4 valen \$16
- Luego 8 valen \$32.

Si el caso es un poco más complejo (el número de artículos no pertenece a la serie 2, 4, 8, 16...) lo resuelve así: ¿Cuánto cuestan nueve artículos a \$15 cada uno?

- 1 vale \$15
- 2 valen \$30
- 4 valen \$60
- 8 valen \$120.

Como $(9 = 8 + 1)$ y ya ha encontrado dichos resultados parciales, procede entonces a sumarlos:

- 1 vale \$15
- 8 valen \$120
- 9 valen \$135.

Ahora bien, una vez recuperadas las ideas previas sobre la multiplicación (procedimientos), ¿qué hacer en ellas?

En una perspectiva de diálogo se procede a valorarlas y a enriquecerlas.

Una de las alternativas encontradas ha sido la de respetar el procedimiento previo agregándole, como aporte del educador (desde "otros saberes"), la posibilidad de la escritura, evitando que todos los resultados parciales se deban ir memorizando.

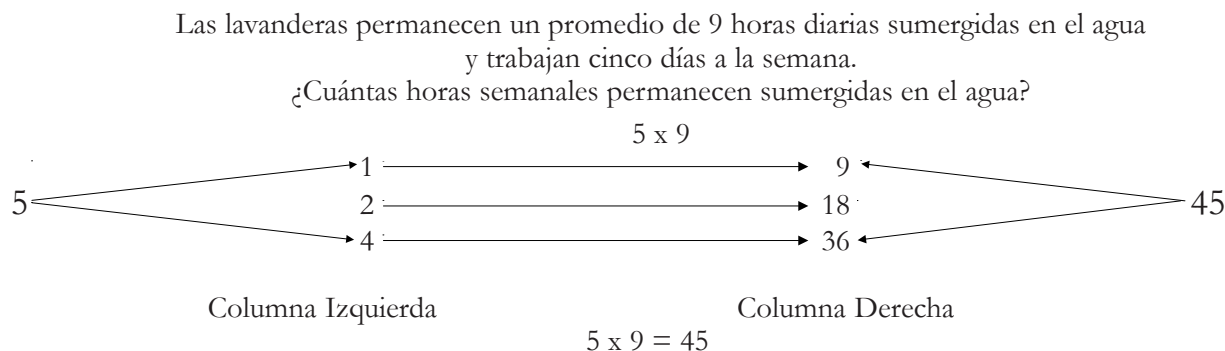
Veamos un caso:

¿Cuánto cuestan cinco artículos, a \$3 cada uno?:

$$\begin{array}{r}
 3x \quad 1 = \$3 \\
 \quad \quad 2 = \$6 \\
 \quad \quad 4 = \$12 \\
 \quad \quad 5 = \$15
 \end{array}
 \left. \vphantom{\begin{array}{r} 1 \\ 2 \\ 4 \\ 5 \end{array}} \right\} 15$$

Obsérvese que se conserva el procedimiento previo pero se integra la escritura de números (1,2,3) y algunos signos (x, =), añadiendo líneas que ayuden a visualizar la suma de los resultados parciales (3 y 12).

Ciertamente la anterior propuesta de escritura no es la única. En la cartilla del Ecuador (dentro del programa Ecuador Estudia) se diseñó la siguiente:



Las mujeres lavanderas permanecen en el agua un promedio de 45 horas a la semana.

Cuál de las tres últimas tendencias es la más sugestiva, es algo que todavía se encuentra en discusión. Vale la pena continuar explorando.



RECOMENDACIONES PARA LA ACCIÓN

Amigo lector, para empezar a trabajar nuevas metodologías de la matemática le sugiero dos cosas:

- Haga un listado de los errores mas frecuentes de sus alumnos, y a la luz de lo planteado en este artículo, trate de entender si los errores se presenta por estar manejando otros sistemas de operaciones cercanos a los del cálculo mental que hacemos todos nosotros.
- Entreviste a un analfabeto (urbano o campesino), planteándole algunos problemas inmersos en sus contextos cotidianos y que impliquen el uso de operaciones como suma o resta. Trate de comprender qué procedimientos utiliza y, pídale que vaya diciendo en voz alta lo que hace mentalmente. □

Lecturas sugeridas

ÁVILA, ALICIA Y GUILLERMINA WALDEGG, 1997. *Hacia una redefinición de las matemáticas en la educación de adultos*, INEA, México.
www.crefal.edu.mx; e-mail: lmondragon@inea.sep.mx

DIRECCIÓN NACIONAL DE EDUCACIÓN POPULAR PERMANENTE, 1990, *Guías del educador. Nuestra Educación*, Programa Nacional El Ecuador Estudia, Ecuador.

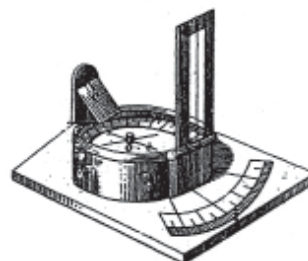
MARIÑO, GERMÁN, 1983. *¿Cómo opera matemáticamente el adulto del sector popular?*, Dimensión Educativa, Bogotá.
e-mail: dimed@col1.telecom.com.co

VARIOS AUTORES, 1997, *Conocimiento matemático en la educación de jóvenes y adultos*, UNESCO-Santiago.
www.unesco.cl/htm

ZÚÑIGA, L., R. AGUILAR Y G. BENAVIDES, 1987. *Proyecto de investigación y sistematización de experiencias en el campo de la enseñanza de la matemática, en programas de alfabetización y educación de adultos en América Latina*, CREFAL-UNESCO, Pátzcuaro. www.crefal.edu.mx

Nuestras invenciones son todas ciertas, puedes estar seguro de ello. La poesía es una ciencia tan exacta como la geometría.

Gustave Flaubert, escritor francés, 1821-1880.



EL GÉNERO DISCURSIVO DE LA MATEMÁTICA ESCOLAR

Estrategias de inclusión cultural del alumno de la Educación de Jóvenes y Adultos

Maria da Conceição Ferreira Reis Fonseca

FACULTAD DE EDUCACIÓN DE LA UNIVERSIDAD FEDERAL DE MINAS GERAIS / BRASIL
mcfefon@uai.com.br

"...las cuentas que tú me das, yo sé hacerlo todo... Más yo no tengo 'la maldad' del lenguaje"

Sen Antonio en la noche del 19 de mayo de 1998.

INTRODUCCIÓN. En este artículo compartiré algunas reflexiones sobre un fenómeno muy frecuente en los procesos escolares de enseñanza-aprendizaje con jóvenes y adultos al cual se le ha dado poca atención. Se trata de la insistencia de los alumnos de la Educación de Jóvenes y Adultos (EJA) en que se tomen en cuenta los conocimientos adquiridos en otras etapas de asistencia a la escuela. Ellos mismos expresan sus esfuerzos por establecer una conexión entre las experiencias presentes y pasadas, aunque los enunciados que utilizan para expresar esta necesidad, como veremos más adelante, no siempre son ortodoxos.

Es por ello que no analizaré las *reminiscencias de las matemáticas escolares* relacionándolas sólo con la situación específica en que éstas emergen, sino que procuraré relacionarlas también con el *interdiscurso*, es decir, con los discursos no necesariamente pronunciados pero que se incluyen en los enunciados presentes en una interlocución; por ejemplo, en la clase, cuan-

do hablan los alumnos y habla el profesor, el discurso que construyen está lleno de ecos y recuerdos de otros discursos a los cuales se responde refutándolos, complementándolos o fundamentándose en ellos. Relacionar los interdiscursos de los alumnos de la EJA con las *reminiscencias* de la matemática escolar en la situación es-

de educación de jóvenes y adultos moviliza en aquellas situaciones de enseñanza-aprendizaje.

Considerar esa disposición de recordar en el ámbito de los esfuerzos para la producción del sentido de aprender matemáticas y de la matemática que se aprende *en la escuela*, nos obliga a superar la idea de que dichas

reminiscencias contribuyen solamente en el nivel *informativo*, restringido a la posibilidad de "traer a la superficie" contenidos de las matemáticas aprendidos en una experiencia anterior de escolarización y recuperados en las clases de matemáticas de la EJA. Partiendo del hecho de que los individuos ocupan posiciones de sujetos en la interlocución que se da en la sala de clases, elabo-

ran sus enunciados movilizando recuerdos y prevén los efectos que su hablar provocará, en la medida en que este hablar está permeado por el interdiscurso.

LAS REMINISCENCIAS COMO PRÁCTICAS DISCURSIVAS. Es desde este punto de vista que invito al lector a intentar comprender las situaciones de enseñanza-aprendizaje de la educación de jóvenes y adultos como espacios de negociación de significados y de pro-



pecífica de la clase de matemáticas, significa considerarlas no sólo como una referencia a conceptos o procedimientos de matemáticas aprendidos en otras oportunidades, sino también comprenderlas como efectos de la memoria sobre la producción de sentido. En esa perspectiva, podemos apreciar la *historicidad* que dicha relación confiere a lo que acontece noche a noche en la sala de clases y a tantas referencias de la matemática escolar que la memoria del alumno

ducción de sentidos, en una concepción *histórica* de los significados. Expongo aquí las reflexiones propuestas, interpuestas o impuestas en el acompañamiento de las clases de matemáticas a un grupo del proyecto de enseñanza fundamental de jóvenes y adultos de la Universidad de Minas Gerais durante los dos años en que sus alumnos hicieron un curso correspondiente a los cuatro últimos grados (5^a a 8^a) de la enseñanza fundamental. A lo largo de ese trabajo, se percibió que lo importante para el educador no era preguntar *lo que los alumnos de la educación de jóvenes y adultos recuerdan de la matemática escolar*; nosotros, los educadores, deberíamos estar atentos a *lo que nuestros alumnos dicen que recuerdan, a quién se lo dicen, cómo lo dicen, por qué dicen...*

Para considerar la naturaleza interaccional de las reminiscencias busqué apoyo en los trabajos del autor soviético Mikhail Bakhtin, cuya obra aborda la comprensión de la interacción verbal como fenómeno *esencialmente social*. Para este autor, en una situación de interacción discursiva el que las personas hablen y el modo como hablan, el contenido, la significación, la forma y el estilo son definidos no sólo por los lugares que ocupan los interlocutores (en nuestro caso, profesores y alumnos de EJA) y por la situación inmediata que es conveniente para la interlocución, sino también por un contexto más amplio que constituye el conjunto de las condiciones de vida de una determinada comunidad que utiliza un mismo lenguaje.

Bakhtin dice que las reminiscencias (1992) son:

"... producto de la interacción de dos individuos socialmente organizados" (p.112).

Cuyos contenidos, significación, forma y estilo son definidos:

"por la situación inmediata, por los participantes y por el contexto más amplio que constituye el conjunto de condiciones de vida de una determinada comunidad lingüística, así como

por las presiones sociales más substanciales y durables a que están sometidos los interlocutores" (Costa Val, 1996, p.92).

De esa manera, las reminiscencias de la escolarización anterior, evidentes manifestaciones de recuerdos de temas, términos o procedimientos de la matemática escolar, son consideradas resultado de la interacción entre sujetos y entre discursos y constituyen la forma de percibir en ellas "las palabras de los otros" (Authier-Revuez, 1982) que hacen eco en aquello que es dicho en el contexto de la clase de matemáticas.

Entender la expresión hablada de los recuerdos de la matemática escolar como un fenómeno de interlocución (el alumno habla con alguien, en determinadas situaciones y con determinado objetivo) y de interdiscursividad (su hablar es permeado por otras palabras a partir de las cuales él construye lo que va a decir) ayuda a los educadores (y también a los educandos) a percibir en esos recuerdos *las palabras de los otros*, que hacen eco en aquello que es dicho y en lo que es callado, en el contexto de la clase de matemáticas.

El *otro* con quien interactúan los sujetos (en este caso los alumnos de la EJA) y en cuyos discursos se expresan sus recuerdos, son sus colegas adultos que, como ellos, *retornan* a la escuela, así como el profesor que los acoge. Pero también lo son otros tantos alumnos y profesores con quienes interactuaron directamente en su trayectoria escolar o indirectamente por los relatos de familiares, amigos o colegas, o a través de la literatura; todos estos *otros* constituyen modelos de alumnos, profesores, escuela, libros didácticos y de una concepción de la matemática identificada, en general, con la *matemática escolar*. Esos modelos son construcciones culturales, marcadas por la inserción histórica de los sujetos y de los discursos.

Así, el enunciado de una reminiscencia revela *ecos y recuerdos de otros enunciados*; y su contenido, estilo y estructura serán definidos por la situación específica en que son proferi-

dos, en nuestro caso, lo son en una situación de enseñanza-aprendizaje escolar de matemáticas y en un proyecto de educación con personas jóvenes y adultas.

No es, pues, por casualidad que identificamos una relativa estabilidad en el contenido y en la forma de tales enunciados, lo que nos sugiere considerar dos cosas: a) un *género discursivo* propio de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en el contexto escolar y b) reconocer en la enunciación de las reminiscencias de la matemática escolar que realizan los alumnos adultos una actitud de manifestación, de ejercicio o de búsqueda del acceso a ese género, tomado como una de las expresiones de su inclusión en ese universo socialmente valorizado de la cultura escolar.

Esta perspectiva teórica confrontada con la experiencia en la educación de jóvenes y adultos, en la formación de docentes en este nivel y en investigación en esta área me hace destacar no tanto los aspectos didácticos de las reminiscencias, sino el esfuerzo de conquista y manifestación de su inclusión en la institución escolar que realiza el alumno adulto: al enunciar sus reminiscencias de la matemática escolar, el alumno adulto puede facilitar el tránsito en la disciplina matemática, pero más que eso, ese alumno reconstruye y exhibe una cierta intimidad con el *género discursivo* propio de aquella institución (que en los enunciados *didácticos* de las matemáticas adquiere una expresión típica), elemento decisivo para justificar y forjar su inclusión en ella.

LAS REMINISCENCIAS Y EL GÉNERO DISCURSIVO DE LA MATEMÁTICA ESCOLAR.

En las páginas finales de sus Metamemorias-memorias, Soares (1991) apunta la necesidad de "... investigar qué caracteriza el discurso de la escuela (de los profesores y especialistas y del material didáctico), en su contenido y sus formas de expresión, oral, escrita y no verbal" (p.112). En la investigación que realizamos, teniendo como objeto el estudio de las reminiscencias de la matemática escolar expresadas por alumnos adultos en una nue-

va situación de aprendizaje en la educación de jóvenes y adultos, sabíamos que el discurso de la escuela sería un aspecto relevante de nuestros análisis.

Sin embargo, a pesar de que los autores antes citados tienen innegable influencia sobre el trabajo que desarrolló, fueron las palabras de Seu Antonio las que me hicieron reparar en el carácter absolutamente funda-

mental de la consideración del *género discursivo* de la matemática escolar.

En efecto, al ser el *enseñar-y-aprender-matemática-en-el-contexto-escolar* una esfera específica de la actividad humana, está inevitablemente relacionada con la utilización de la lengua, que se da en forma de enunciados (orales y escritos) concretos y únicos producidos por los sujetos pero que asumen un carácter y modos que son propios de cada actividad específica. Para Bakhtin (1997), la especificidad de una esfera de comunicación define todos los enunciados que en su ámbito son producidos, de modo que cualquier enunciado considerado aisladamente es individual, y cada esfera de utilización de la lengua elabora tipos de enunciados relativamente estables, siendo eso lo que el autor denomina *géneros del discurso*. (p.279).

Seu Antonio era el único entre los sujetos de aquel grupo que no cursó la escuela regular. Aprendió a leer con un profesor que pasó algunos meses en la hacienda en que vivía cuando era chico. Los demás alumnos habían cursado la escuela primaria antes de los diez años de edad y salieron de ella cuando menos a los 13 años. Seu Antonio hace un análisis preciso de sus dificultades en la ejecución de la actividad que en aquella oportunidad le había sido propuesta (resolver algunas expresiones aritméticas). A lo largo del curso se identificaron varios episodios en los que Seu Antonio hizo observaciones en ese mismo sentido, resintiéndose por no te-



ner "las maldades del lenguaje": "¿Cómo es que queda la pronunciación de eso ahí?"; "... yo tengo dificultad en la colocación"; "... en mi punto de vista, yo entiendo todo lo que tú estas explicando aquí y se entiende directamente, pero cómo contar, yo me complico en contar, yo tengo dificultad para encontrar el resultado"; "... yo no sé conversar con esos números"; "...las cuentas que tú me das, yo sé hacerlo todo... más yo no tengo 'la maldad' del lenguaje".

Mucho antes que la investigadora, el alumno identificó el déficit que tenía, a pesar de su destreza en los cálculos, por no compartir el *género discursivo de la matemática escolar*. El reconocimiento y la relevancia atribuida por Seu Antonio al dominio de ese género del discurso (por él referido como "las maldades del lenguaje") nos llevó a reconocer la *historicidad* de cada momento de interacción discursiva en la sala de clases de la educación de jóvenes y adultos: la matemática (escolar) entra en la vida de aquellos sujetos a través de los enunciados concretos de sus reminiscencias, ellas conforman el discurso matemático, y es también a través de esos enunciados concretos que la vida penetra en la matemática (escolar).

En otras ocasiones, Seu Antonio pidió a la profesora que explicara, repitiera y enfatizara "la pronunciación" de determinados procedimientos, definiciones o propiedades: "Profesora, repite ahí esa pronunciación para poder guardarla en la mente"; el alum-

no se esfuerza por memorizarlos, pero más que *guardar en la mente*, Seu Antonio busca incorporarlos a su propio discurso. Él presiente que es esa *pronunciación* la que le permite participar de manera eficiente y socialmente valorizada de la actividad comunicativa que se establece en la sala de clases o en la ejecución de una actividad matemática (escolar).

Parece comprender, por un lado, que "... los géneros discursivos se constituyen en la interdiscursividad" y por otro, que "asimilar el propio discurso a un género implica entrar en relación con el discurso del otro, de los otros, anónimos, cuyo trabajo lingüístico histórico resultó en la configuración de aquel patrón" (Costa Val, 1996, p.114).

Si sus colegas no insisten en demandas semejantes con la misma frecuencia, es porque sus experiencias escolares (vividias cuando alumnos, o por la cercanía con otras vivencias escolares que se entrecruzan con las suyas) les proporcionan —a unos más, a otros menos— la posibilidad de asimilar los modos del discurso de la matemática escolar. Con la matemática que aprendieron en la escuela se introdujeron en su experiencia y en su conciencia las formas típicas de sus enunciados, esto es, el género discursivo de la matemática escolar.

Dichas formas estructuran las reminiscencias de la matemática escolar que esos alumnos enuncian. Los enunciados de las reminiscencias atestiguan que ellos aprendieron a moldear su hablar dentro de esas formas del género de la matemática escolar; esos mismos enunciados y su propia enunciación en situaciones discursivas definidas revelan que, al escuchar el hablar de la profesora, de los colegas, de los materiales didácticos, esos adultos que se (re)integran a la dinámica escolar en la condición de alumnos, de inmediato "... presienten el género, adivinan el volumen (la

extensión del todo discursivo), la estructura compositiva dada, prevén el fin" (Bakhtin, 1997, p.302); es decir, desde el inicio son "... sensibles al todo discursivo que, en el proceso de hablar, evidenciará sus diferencias". (Bakhtin, 1997, p.302).

El proceso parece tan automático que podría haber pasado desapercibido en aquella investigación, si no fuese por la sensibilidad de alguien que no domina el género y que, informado por aquello que consiguió desprender de sus experiencias escolares, todavía precarias, de cierta forma identifica ese género y reconoce que en la medida en que lo domina y comparte con los interlocutores, se hace posible la (negociación de los sentidos en la) comunicación verbal.

Además de eso, no escaparía a la intuición de Seu Antonio — y ni a la de sus colegas— que:

"... es de acuerdo con el dominio de los géneros que usamos con desenvoltura, que descubrimos más rápido y mejor nuestra individualidad en ellos (cuando eso nos es posible y útil), que reflejamos con mayor agilidad la situación irreproducible de la comunicación verbal y que realizamos con el máximo de perfección, el intuitivo discurso que libremente concebimos." (Ibid. p.304).

Dominar el género discursivo de una esfera dada de la actividad humana es, por tanto, uno de los aspectos constitutivos de los sujetos que instituyen (y se instituyen en) la interacción discursiva. En el caso de esos alumnos adultos que se reintegran a la institución y la dinámica escolar, conquistar y revelar su dominio sobre los géneros discursivos propios de la escuela será una estrategia para establecerse y establecer su lugar de sujetos, legitimado por la adecuación de su discurso a las formas prescritas de las interacciones discursivas que ahí se realizan.

La enunciación de las reminiscencias de la matemática escolar por alumnos de la educación de jóvenes y adultos ha de ser, entonces, la oportunidad privilegiada del ejercicio aquí

descrito, en la medida en que rescatamos temas, estilos y estructuras incrustadas en la memoria colectiva que condicionan la situación discursiva al parámetro del género escolar, confiéndole otras dimensiones de sentido, socialmente más valorizadas e identificadas con las aspiraciones de inclusión sociocultural de los interlocutores involucrados.

Al movilizar sus recuerdos del conocimiento escolar, y con ellos construir recursos expresivos que han sido reconocidos como legítimos, el alumno de la EJA apuesta a favor de la convicción de que hablar un poco de *matemáticas escolarizadas* legitima su inserción en la escuela, porque revela que al compartir los modos de expresión, el pensar y el hacer de la matemática escolar, se torna mínimamente *justo* y, también *adecuado* ocupar ahí un lugar como sujeto.

RECOMENDACIONES PARA LA ACCIÓN

La reflexión sobre la disposición de los alumnos de la Educación de Jóvenes y Adultos —sobre todo de los adultos, más que de los jóvenes o adolescentes— en evocar sus conocimientos escolares y hablar de lo que recuerdan, nos sugiere comprender esa actitud de los alumnos como una estrategia de inclusión en el universo cultural de la institución escolar. Para nosotros, educadores, sugiere la necesidad de conceder una atención especial a lo que dicen esos educandos de su experiencia escolar.

No es difícil encontrar en el campo de la enseñanza de las matemáticas educadores e investigadores, propuestas y estudios que reconozcan la necesidad de que la escuela considere las experiencias que los alumnos traen de la vida cotidiana, particularmente del mundo del trabajo, o de sus raíces culturales. Poco o nada, no obstante, se tiene dicho sobre las experiencias de vida del alumno de la EJA y sobre el papel que el procesamiento de esas experiencias desempeña en una nueva oportunidad de aprendizaje escolar.

En este trabajo invito a los educadores a tratar con cuidado las refe-

rencias a esas experiencias: rescatarlas, abrir el espacio para que emerjan, discutir las, confrontarlas con los recuerdos de los otros identificando oposiciones y convergencias, aspectos individuales y colectivos, en fin, permitir que sean revalorizadas, relativizadas, resignificadas por sus alumnos y alumnas. Más que la estrategia didáctica en la promoción de mejores condiciones para el aprendizaje de la matemática, ese cuidado será también una actitud de respeto no sólo hacia el conocimiento del alumno de la Educación de Jóvenes y Adultos, sino también en sus esfuerzos por romper las cadenas de la exclusión.□

Lecturas sugeridas

AUTHIER-REVUZ, JACQUELINE, 1982, *Heterogeneidad mostrada y heterogeneidad constitutiva: elementos para un aprovechamiento del otro en el discurso*, DRLAV, Centro de Investigación de la Universidad de París, VIII, núm. 26, pp. 91-151, París.

BAKHTIN, MIKHAIL (VOLOCHINOV), 1992, *Marxismo y filosofía del lenguaje*, 6ª ed., São Paulo, Hucitec.

BAKHTIN, MIKHAIL, 1997, *Estética de la creación verbal*, São Paulo, Martins Fontes.

COSTA VAL, MARIA DA GRAÇA F, 1996, *Entre la oralidad y la escritura: el desarrollo de la representación del discurso narrativo escrito en infantes en fase de alfabetización*, Belo Horizonte, Universidad Federal de Minas Gerais (tesis de doctorado en educación).

FONSECA, MARIA DA CONCEIÇÃO F. R, 2001, *Discurso, memoria e inclusão: reminiscencias de la matemática escolar en alumnos adultos de la enseñanza fundamental*, Campinas, Universidad Estatal de Campinas, (tesis doctoral).

SOARES, MAGDA, 1991, *Metamemoria-memorias: travesía de una educadora*, São Paulo, Cortez.

Agradecemos la colaboración de Gloria Inés Mata en la traducción de este artículo.



EL CAJERO

Un recurso didáctico que favorece el acceso de adultos analfabetos a la simbolización de los números y las operaciones de suma y de resta

María Fernanda Delprato

FACULTAD DE FILOSOFÍA Y HUMANIDADES DE LA UNC / ARGENTINA
ferdelprato@hotmail.com

Irma Fuenlabrada

DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIONES EDUCATIVAS, CINVESTAV-IPN / MÉXICO
irfuen@mail.cinvestav.mx

INTRODUCCIÓN. La problemática del analfabetismo es la marginación de los adultos de una simbolización con valor social. Aquí se retoma esta agenda desde el campo de la exclusión del dominio de la simbolización matemática.

Este trabajo se ocupa de uno de los recursos utilizados en el diseño y experimentación de la ingeniería didáctica estudiada por Delprato (2002), el juego de El Cajero. Interesa particularmente describir y destacar su valor didáctico como recurso que permite la interacción de los adultos analfabetos con las leyes del sistema de numeración decimal, proveyéndolos de elementos para acceder a la representación, con sentido, de los números. Así mismo, el juego El Cajero les posibilita el control del manejo simbólico de las operaciones de suma y resta.

La ingeniería didáctica diseñada considera las aportaciones de la educación de adultos y de la didáctica de las matemáticas en relación con la importancia de valorar y recuperar las nociones y usos sociales de los números y "las cuentas" de los sujetos de aprendizaje, siendo relevante a la vez la extensión de estos saberes y usos previos hacia el conocimiento



de las funciones y leyes del sistema simbólico que usamos: el sistema numérico decimal.

ACTIVIDADES. La investigación de referencia se desarrolló a lo largo de 10 sesiones de 45 minutos con cada una de las siguientes tres mujeres: Carmen (46 años, dos años de primaria, atendida en un puesto de dulces), Sofía (28 años, iniciando la escuela primaria, empleada doméstica) y Olga (25 años,

iniciando proceso de alfabetización, empleada doméstica). Ellas migraron a la capital provenientes, respectivamente, de los estados de México, Hidalgo y Guerrero. Fueron atendidas de modo individual con acciones de enseñanza pertinentes a cada una de ellas, en función de sus saberes previos, de sus posibilidades de respuesta, de sus visiones sobre las temáticas trabajadas y sobre el saber matemático en general. No obstante, cabe señalar que esta modalidad de asesoría individual se identifica con uno de los estilos vigentes en el Instituto Nacional de Educación de Adultos (INEA) de México, pero se diferencia en su contenido.

Antes de profundizar en el juego de El Cajero, es necesario precisar algunas cuestiones de orden matemático. El sistema de

numeración que habitualmente se usa para escribir los números es de base (10) y de posición. Estas características "... conllevan rasgos peculiares de los algoritmos de suma y resta usados. El número de símbolos limitado a diez (0,1,2,...,9) y el carácter posicional del sistema da la posibilidad de operar sobre cada agrupamiento (los unos, los dieces, los cienes, etcétera), en ambas operaciones, como si se lo hiciera sobre dígitos." (Fuenla-



brada, I., *et al* 1984) Por ejemplo, en la suma $45+23$, se puede sumar $4+2$ (dieces), y en la resta $45-23$ se puede restar $4-2$ (dieces), es decir que sumamos en este caso, decenas como si fueran dígitos.

Otro rasgo de estas operaciones deriva de las leyes de transformación del sistema numérico decimal. Por ejemplo, en $45+28$, al sumar $5+8$ (unos) se obtienen 13 unos, que se transforman en 1 (diez) y 3 (unos), el 1 (diez) así obtenido debe considerarse con la suma de $4+2$ (dieces). Mientras en la resta, $562-381$, por ejemplo, al querer restar $6-8$ (dieces) se hace necesario tomar 1 (cien) y desagruparlo en 10 (dieces) que con los 6 (dieces) que se tienen hacen 16 (dieces) a los que se le pueden restar los 8 (dieces), quedando en el minuendo sólo 4 (cienes).

EL JUEGO DE EL CAJERO. CONSIDERACIONES DIDÁCTICAS GENERALES. El juego se implementó en la tercera sesión como un ajuste a la forma en que se venía trabajando el sistema de numeración. Inicialmente, se realizaron actividades de reflexión sobre regularidades de la serie numérica escrita. La actuación de las mujeres en esas actividades puso en evidencia que no podían anticipar desplazamientos en la serie numérica que implicaran reagrupamientos o desagrupamientos. Estas dificultades y la preocupación por facilitar rápidas evidencias de aprendizajes sociales relevantes para los

adultos (la usual escritura de los números y de los algoritmos), condujeron al mencionado ajuste: introducir el juego del El Cajero y el registro en una tabla. De esta forma buscábamos propiciar, en las mujeres, una interacción reflexiva con las leyes constitutivas del sistema habitual de representación de los números y, una aproximación a los algoritmos convencionales de suma y resta.

EL CAJERO. CONSIDERACIONES DIDÁCTICAS ESPECÍFICAS PARA ADULTOS DE BAJA ESCOLARIDAD Se necesita organizar un banco, designar un cajero y tener tres dados. La organización del banco tuvo como referente el dinero de circulación cotidiana. Se eligió el dinero por ser un portador social de uso de los números que permite recuperar la familiarización implícita de sus usuarios —aún de los adultos analfabetos— con las leyes de cambio relacionadas con el carácter *decimal* del sistema de numeración. En México circulan monedas de 1, 2, 5, 10, 20 pesos y billetes de 20, 50, 100, 200 y 500 pesos. Por ello, en dos de las caras de cada uno de los tres dados, aparecían los números: 1, 2 y 5 (en el primer dado); el 10, 20 y 50 (en el segundo); y el 100, 200 y 500 (en el tercero). Y se utilizaron para el banco fotocopias sólo de las monedas de \$1 y \$10 y el billete de \$100, por su relación con los agrupamientos decimales del sistema de numeración.

Por tratarse de una intervención individual, el rol de cajero (el dueño del banco) lo asumió la entrevistadora quien además participó como *contrincante* de la mujer entrevistada.

El Cajero ascendente: los jugadores por turnos tiran los dados y piden al cajero monedas de \$1 y \$10 y billetes \$100 en función de lo que los dados señalen. **Cada vez que se reúnen diez monedas del mismo valor deben cambiarse por una del valor inmediato superior.** Así, diez monedas de \$1 se cambian por una moneda de \$10; a su vez, diez monedas de \$10 de-

ben cambiarse por un billete de \$100. **Gana el primer jugador que logre reunir una cantidad de dinero preestablecida.**

El Cajero descendente: cada jugador recibe al inicio una cantidad de dinero. Por turnos los jugadores tiran el dado y **entregan al banco la cantidad exacta de dinero que indiquen éstos usando sólo monedas de, \$1 y/o \$10, y/o billetes de \$100.** Esto implica que cuando un jugador no tiene suficientes monedas de la denominación que debe entregar se ve en la necesidad de cambiar en el banco una de orden superior. Por ejemplo, si un jugador tiene que entregar \$52 pero sólo tiene billetes de \$100, debe tomar uno de éstos y cambiarlo en el banco por diez monedas de \$10 y a su vez, tomar una de estas monedas y cambiarla por diez monedas de \$1 y así entregar las cinco monedas de \$10 y las dos de \$1. **Así, gana el primer jugador que se deshaga de su dinero.**

El Cajero propicia una familiarización informal con los procedimientos de agrupar y desagrupar requeridos para la resolución de las operaciones convencionales de suma y resta.

Esta explicitación de la regla de cambio se acompañó del registro en una tabla —de la que nos ocuparemos luego— que posibilitó el reconocimiento de los agrupamientos que componen el sistema (los *cienes*, los

dieces y los *unos*) y su vínculo con la escritura (posicional) de los números.

Cabe aclarar que formalmente sólo se trabajó con El Cajero y el registro en la Tabla en las sesiones tercera y cuarta. Posteriormente, la representación de los números y de la operatoria se realizaron en situaciones aditivas (suma y resta) mediante problemas del contexto comercial. En estos ejercicios usamos cantidades representadas con y sin correspondencia con la escritura convencional (\$235, por ejemplo, podía estar representado con un billete de \$100, doce monedas de \$10 y quince monedas de \$1; o bien, con dos billetes de \$100, tres monedas de \$10 y cinco monedas de \$1). Es decir, desde la perspectiva de la ingeniería didáctica implementada, se trataba de ver en qué medida la reflexión sobre las leyes de agrupamiento y su correspondencia con las restricciones de una escritura posicional (propiciadas por El Cajero y el registro en Tabla), eran incorporadas por las mujeres en la resolución de problemas.

¿QUÉ SABÍAN LAS MUJERES Y A QUÉ SE ENFRENTARON REALIZANDO EL JUEGO DE EL CAJERO?

Con base en los conocimientos previos de cada una de las mujeres y con el propósito de extenderlos, planteándoles un reto intelectual, las actividades con El Cajero ascendente y descendente se realizaron en rangos numéricos diferentes. Así con Carmen se trabajó del 0 al 900 (dominio inicial hasta el 200), con Sofía del 0 al 200 (dominio inicial hasta el 100) y con Olga del 0 al 100 (dominio inicial hasta el 20). El dominio inicial de cada una de las mujeres alude a las posibilidades de escritura y lectura de números, lo cual no se correlacionaba de manera directa a sus posibilidades de

reconocer cantidades mayores usando el dinero. Por ejemplo, sabían que tenían \$235 cuando esa cantidad (235) estaba representada con monedas y billetes aunque no supieran escribirla. Las entrevistadas también manejaban procedimientos de cambio por sus vivencias cotidianas con el uso del dinero. Sabían, por ejemplo, que si el dado señalaba 200 debían pedir dos billetes de \$100; también que doce monedas de \$10 son lo mismo que un billete de \$100 y dos monedas de \$10; asimismo sabían que podían cambiar un billete de \$100 para obtener monedas de \$10. Sin embargo, fue El Cajero el recurso que posibilitó la explicitación de dichos procedimientos de cambio y permitió a la vez su sistematización.

En cuanto a las estrategias que las mujeres inicialmente tenían para controlar el cálculo se observó que eran diversas. Olga mostraba serias dificultades para retener la información en el cálculo mental, por desconocer la representación simbólica de números mayores al 20 y la representación gráfica de la suma y la resta. Sofía siempre recurría a una *cuenta* escrita (cuando podía escribir los datos) pero usaba un algoritmo erróneo. Carmen disponía de un eficaz cálculo mental como recurso (con anotaciones ocasionales de los datos o de la suma), pero tenía dificultades cuando tenía que operar con números grandes (mayores al 600) y cuando era neces-

sario hacer transformaciones sucesivas (en el caso de la resta). Tanto Sofía como Carmen, contaban con algún registro de la suma y la resta, pero no tenían ninguna posibilidad de argumentación para sostener el *me llevo* o el *le pido prestado*, aún cuando Carmen resolvía exitosamente.

EL REGISTRO EN UNA TABLA. Al mismo tiempo que las mujeres realizaban El Cajero ascendente o el descendente, se les solicitó que fueran registrando en una tabla (de tres columnas cuyos encabezados eran \$100, \$10 y \$1 —en ese orden—) los resultados de sus tiradas, uno debajo del otro, destacando con marcador lo obtenido una vez realizados los cambios. También se les propuso el trabajo inverso, es decir, identificar los agrupamientos presentes en una cantidad de dinero registrada en la tabla; a lo que se adicionaba una reflexión sobre la no pertinencia de escribir en una columna más del número nueve (en atención a la regla de cambio). Posteriormente, al retomar el registro convencional de los números (que inicialmente podían producir) y su correlación con el registro en una tabla, pudieron así reconocer el rastro de los agrupamientos en la posición de las cifras.

En El Cajero ascendente, todas las entrevistadas tuvieron dificultad para aplicar la regla de cambio, porque en la representación con dinero es tan válido tener \$18 sólo con monedas

de \$1, como tenerlos con una moneda de \$10 y ocho de \$1. El registro en la tabla permitió a las mujeres diferenciar las distintas formas de representar las cantidades con dinero de su representación en correspondencia con la escritura numérica convencional. Esto fue posible porque fueron



comprendiendo a la regla de cambio como el recurso para controlar y producir el registro convencional de una cantidad de dinero que hasta entonces sólo podían nombrar por su conocimiento del sistema monetario.

Por ejemplo, Olga, apoyada en las regularidades de la serie numérica oral y su experiencia con el dinero, en la resolución de un problema escribe 61 para el seiscientos (seis... [6]... cien [1] tos), número que le era desconocido (sólo sabía escribir hasta el 20). Luego logra rectificar su escritura mediante la identificación del agrupamiento, pues dice son "seis de a cien" y la entrevistadora le pregunta: "¿tienes monedas de a diez, tienes monedas de un peso? Oh —... Uhm ... no (...) seis (Olga borra el 61). Sí, seis (escribe el 600)". Se infiere que el razonamiento de Olga no se sostiene en el rito tradicional de identificación de *unidades, decenas y centenas* sino en la recuperación de El Cajero y la tabla como recursos que le han permitido comprender la escritura y la operatoria del sistema numérico decimal.

Cabe señalar que en El Cajero descendente, las tres mujeres aceptaron, en cambio, sin dificultad la regla de transformación puesto que ésta es una estrategia relacionada con la posibilidad de operar, es decir, ellas reconocían la necesidad de tener cambio para poder entregar exactamente la cantidad requerida.

RESULTADOS. Al inicio de la experiencia de aprendizaje, las mujeres podían resolver problemas aditivos, referidos al contexto comercial, con estrategias de cálculo ineficientes (Olga y Sofía) o limitadas (Carmen). Podían también reconocer oralmente las cantidades de dinero involucradas en los problemas; y podían, escribir algunos números pero desconocían las razones que sustentan la escritura de los números y sus relaciones con los mecanismos usuales de manipulación simbólica de la suma y la resta.

El Cajero y el registro en la Tabla (tirar los dados, cambiar y registrar) permitieron que las entrevistadas interactuaran sistemática y ordenadamente con los procedimientos infor-

males de suma y resta en un ámbito reconocido por ellas (las relaciones de cambio monetario). Además estos recursos propiciaron el descubrimiento de las leyes del sistema de numeración decimal que se expresan en la escritura posicional y el control de los procedimientos algorítmicos de la suma y la resta.

Así Olga, con esta forma de enseñanza de la representación escrita, accedió a un recurso para retener información (la escritura de los datos de un problema) y mejoró su desempeño en el cálculo haciendo uso de algoritmos escritos en reemplazo de su cálculo mental inicial poco eficaz. Sofía pudo revisar sus algoritmos previos erróneos, acceder a los procedimientos algorítmicos correctos y a su argumentación mediante el uso de la Tabla. Finalmente Carmen, al explicitarse la lógica subyacente a los algoritmos confrontando la resolución ya conocida por ella y la resolución obtenida empleando la Tabla, logró extender estos procedimientos algorítmicos a números más grandes y argumentar las transformaciones que empleaba ritualmente ("llevar" y "pedir prestado").

Delprato (2002) entonces concluye en su estudio que

...el acceso a la representación escrita, si bien existen estrategias de cálculo ágrafas potentes y eficaces en determinados contextos, promueve la optimización de modos de resolución al dotar de mecanismos de sustitución o alternativos a la memorización, o al dotar de criterios de argumentación y control del propio cálculo, y por ende, de generalización. Esto último demanda un modo de acceso a la escritura de los números no signado por la arbitrariedad sino por el dominio de las leyes constitutivas de este sistema de representación.

RECOMENDACIONES PARA LA ACCIÓN

Explorar rangos numéricos de competencia de los adultos (producción, interpretación y orden en la serie —desplazamientos—). Con base en ellos, organizar el juego de El Ca-

jero ascendente y descendente, en rangos numéricos cercanos pero desafiantes, sistematizando las acciones de tirar los dados, cambiar y registrar en una tabla. Propiciar reflexiones sobre el registro en la tabla: sólo es válido escribir en cada columna los números del 0 al 9, revisar el valor (posicional) de las cifras y la conveniencia de realizar cálculos de izquierda a derecha. Después sustituir el registro en la tabla por el algoritmo ampliado.□

Lecturas sugeridas

ÁVILA, A. Y G. WALDEGG, 1994. *Hacia una redefinición de las matemáticas en la educación básica de adultos*, INEA, México. lmondragon@inea.sep.gob.mx www.crefal.edu.mx

FUENLABRADA, I., C. ESPINOSA Y M. DÁVILA, 1984. *Sistemas de Numeración*. Cuaderno de trabajo, DIE-CINVESTAV, México. bibdie@data.net.mx

FUENLABRADA, I., D. BLOCK, H. BALBUENA, Y A. CARVAJAL, 1991. "El Cajero" en: *Juega y aprende matemáticas. Propuesta para divertirse y trabajar en el aula*, Libros del Rincón, SEP, México. www.cinvestav.mx/die/public/page6.html

ARTIGUE, M., 1995. "Ingeniería didáctica, en P. Gómez (editor), *Ingeniería didáctica en educación matemática. Un esquema para la investigación y la innovación en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas*, Grupo Editorial Iberoamérica, México. www.engrupo.com.mx/menu.html

DELPRATO, MA. F., 2002. *Los Adultos no alfabetizados y sus procesos de acceso a la simbolización matemática*, maestría en ciencias, Departamento de Investigaciones Educativas del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN. México. www.cinvestav.mx/die/public



INTERPRETACIÓN Y RETOS DE LAS ETNOMATEMÁTICAS PARA LA EDUCACIÓN BÁSICA DE ADULTOS

Mercedes de Agüero

DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN DE LA UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA / MÉXICO
mercedes.daguero@uia.mx



INTRODUCCIÓN. Los programas y proyectos educativos para jóvenes y adultos se basan casi exclusivamente en: a) la consideración de los procesos de aprendizaje del adulto como un sujeto individual y fragmentado, cuya mente y afectividad se ve separada de su vida familiar y/o comunitaria, de su vida diaria; b) en la consideración de un conocimiento dado y estático; y, c) en un proceso de enseñanza que desencadena de forma directa el aprendizaje, es decir que no hay mediación social ni sim-

bólica alguna en el saber y conocimiento del adulto.

Numerosos hechos muestran que este marco de referencia que es ineficaz y poco funcional; esto es, que no contribuye a elaborar alternativas y acciones educativas pertinentes y relevantes para jóvenes y adultos. La evidencia es rotunda al respecto, como la baja demanda por dichos programas, los millones de personas que tienen rezago educativo, la dudosa calidad de los contenidos que se transmiten en los programas for-

males, la incertidumbre acerca de la transferencia del aprendizaje de la escuela a las diferentes situaciones de vida de los adultos y la baja eficiencia terminal de los programas. Por otra parte, algunos estudios muestran, desde distintas disciplinas, la manera como jóvenes y adultos aprenden en su vida diaria, ya sea en el trabajo, en sus actividades comerciales, personales o sociales en general.

Es necesario, por lo tanto, tener en cuenta los conocimientos desarrollados desde diversas disciplinas so-

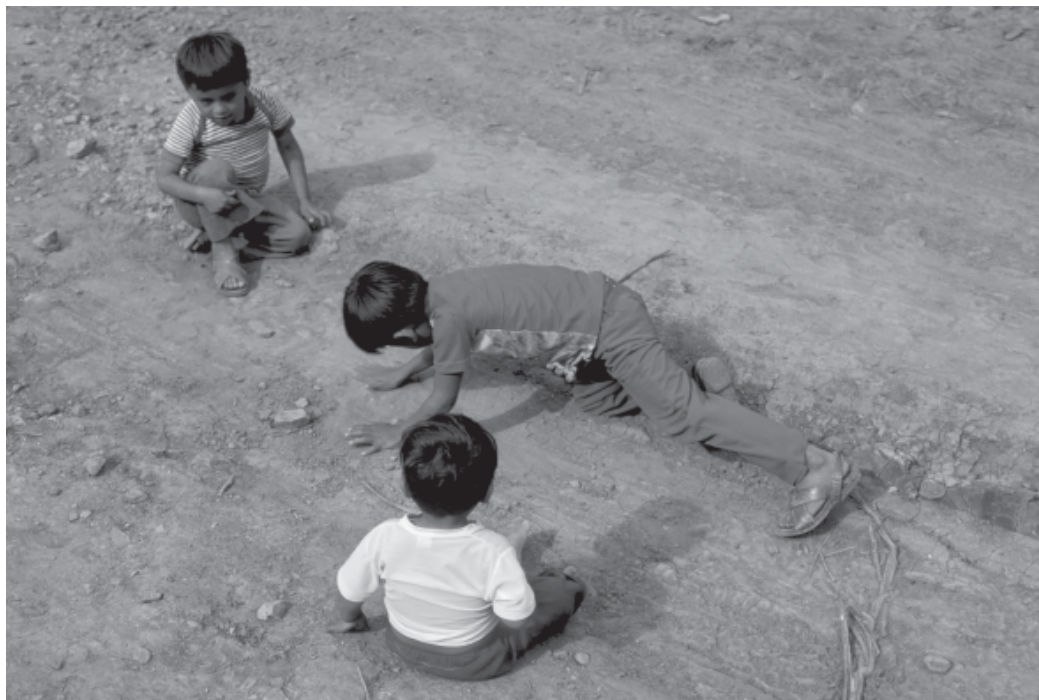
bre la comprensión de los procesos mentales y de aprendizaje de los adultos en contextos variados; voltear la mirada a otros espacios y formas de concebir el aprendizaje más allá de los tradicionales paradigmas educativos de capacitación y actualización para el trabajo y de la psicología educativa y escolar, como la teoría de la reproducción o de la correspondencia. En cambio buscar en la posibilidad transformadora de la educación nuevas formas de generar el cambio personal y social. Estas nuevas miradas intentan una comprensión

del aprendizaje como una práctica social circunscrita a consideraciones personales, comunitarias y sociales, tanto objetivas como subjetivas, que están imbricadas en las distintas actividades cotidianas de los jóvenes y adultos.

En este ensayo se pretende describir qué son las etnomatemáticas y sintetizar los supuestos que se consideran de mayor importancia para la educación de jóvenes y adultos. Asimismo se pretende advertir acerca de ciertos riesgos en la aplicación de las etnomatemáticas a nuevos modelos educativos, o al menos a contenidos y materiales alternativos.

LAS ETNOMATEMÁTICAS Y LOS ESTUDIOS TRANSCULTURALES DE LAS MATEMÁTICAS.

La concepción tradicional del proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas considera que ésta incluye verdades únicas y universales que son independientes de las personas que las utilizan de manera cotidiana. Se piensa que dichas verdades son descubiertas por matemáticos, únicamente a través del razonamiento formal que utiliza un sistema de símbolos específico de difícil comprensión; concibe a las matemáticas como un saber estático y dado de antemano, además de ser ajeno a consideraciones sociales.



Una visión más amplia de las matemáticas (Millroy, 1992) considera que estas están *sustentadas culturalmente*, y que además todas las culturas generan conocimiento matemático para resolver problemas y para imponer un orden en sus vidas; este autor afirma también que las matemáticas son *socialmente construidas* en el contexto de una comunidad, en la que los significados se negocian y las convenciones se dialogan y acuerdan entre sus miembros. La palabra que se usa para expresar este proceso activo, creador y de uso de ideas y herramientas matemáticas es "matematizar", y se refiere a la experiencia de crear y usar ideas matemáticas.

Hay un creciente grupo de investigaciones sobre las prácticas matemáticas en contextos naturales que desafían la creencia de que la escuela es la fuente central de conocimientos en matemáticas. Estos estudios demuestran que los problemas matemáticos en situaciones fuera de la escuela con frecuencia son abordados de manera eficiente y creativa sin recurrir a los procedimientos enseñados en ella.

Las etnomatemáticas en culturas y/o comunidades y grupos específicos tienen su origen, generación y funcionalidad en las actividades de la vida cotidiana; los estudios transculturales,

o sea entre culturas distintas, no se refieren sólo a las matemáticas en comunidades tradicionales, sino a grupos escolares, círculos de estudio, grupos o equipos de trabajo en una industria particular, etc., quienes también generan su propia cultura, es decir, desarrollan matemáticas en contextos específicos que cuentan con determinados valores, perspectivas, creencias, tradiciones, costumbres y relaciones propias. Las matemáticas no constituyen un saber dado sino una actividad y un proceso comunitario. Todo grupo *matematiza* en su vida cotidiana para enfrentar y resolver los problemas relativos, por ejemplo, a la administración de sus recursos, a sus relaciones productivas y de comercio, a los tiempos, al conteo, cálculo y medición.

Uno de los investigadores más destacados en las etnomatemáticas es Allan Bishop (1999). Al estudiar culturas distintas, Bishop encontró que existen seis actividades matemáticas fundamentales que son universales, en el sentido de que parecen ser comunes a todos los grupos culturales que se han estudiado, y también son necesarias y suficientes para el desarrollo del conocimiento matemático. Estas seis actividades son 1. contar, 2. localizar, 3. medir, 4. diseñar, 5. jugar, y 6. explicar; las matemáticas,

como un conocimiento cultural, derivan del compromiso de las personas en estas seis actividades universales de un modo estable y consciente.

El compromiso, según Wenger (2001) es un proceso que supone la conjunción de tres aspectos: a) la negociación de significado, b) la formación conjunta de trayectorias de vida y/o trabajo, de relaciones entre personas afiliadas a una comunidad; y, c) el despliegue de historias compartidas de aprendizaje; de interacciones de aprendizaje en un trabajo, en una práctica.

Según demuestra Millroy, varias características definen el uso y funcionalidad de las matemáticas en una situación particular de trabajo:

Primera: la acción es vital para las matemáticas de los adultos en situaciones de trabajo. Hay conocimiento matemático tácito en sus acciones físicas. La demostración física es parte activa de sus explicaciones y existe movimiento y compromiso en la práctica.

Segunda: la reflexión sobre la acción lleva a articular el conocimiento tácito. Los resultados del estudio que el autor hizo con carpinteros sugieren que las acciones físicas, la reflexión y el conocimiento matemático están unidos en su que hacer laboral.

Tercera: las explicaciones, discusiones y actividades para resolver problemas están de modo deliberado e intencional vinculadas a lo concreto, a problemáticas contextuales a partir de las cuales se elaboran proposiciones físicas — afirmaciones en la acción y sobre lo concreto —, modelos mentales y analogías. Millroy argumenta que la contextualización de las problemáticas de los carpinteros no implica que sus matemáticas permanezcan en un nivel concreto y que jamás sean abstractas. El pensamiento práctico implica tanto el nivel concreto como el abstracto, ya sean estas situaciones de trabajo individuales o colectivas.

Cuarta: se refiere a los papeles significativos que juegan las herramientas de trabajo de los carpinteros en la conformación de sus ideas matemáticas, ya que varias ideas matemáticas se expresaron por medio de una

herramienta. Este mismo autor argumenta que las herramientas de trabajo se usan como símbolos en la experiencia aritmética de hacer y usar a las matemáticas en el contexto del taller. Así como los símbolos matemáticos se manipulan para ilustrar explicaciones en matemáticas formales, las herramientas de carpintería se manipulan físicamente para comunicar explicaciones en el taller; tal es el caso de la escuadra.

En su estudio con colocadores de pisos, Masingila (1994) plantea que además de usar conceptos matemáticos, los estimadores —quienes toman las medidas y elaboran los cálculos de áreas y de material— y, los colocadores utilizan varios procedimientos matemáticos: la medición y la solución de problemas.

Masingila observó cuatro áreas de conceptos matemáticos utilizados por los estimadores y los colocadores: en cuanto a medición, encontrar el área y perímetro de un lugar, dibujar y cortar ángulos de 45° , dibujar y cortar ángulos de 90° , algoritmos para hacer cálculos, geometría, razón y proporción. En cuanto al proceso de medición, este mismo autor sostiene

que, a pesar de que saber leer una cinta métrica es fundamental, otros aspectos son igualmente importantes en los procesos de medición: estimar, visualizar los arreglos en el espacio, saber qué medir y usar métodos no estandarizados para medir.

La concepción de las matemáticas como un sistema cerrado, estático y fijo que se genera sólo en universidades o centros de investigación, a cargo de personas ajenas a las necesidades y problemas que se enfrentan en los ámbitos cotidianos y de trabajo y que en las instituciones educativas se transfiere de modo descontextualizado y ajeno a las metas y objetivos de socialización de los educandos para la vida fuera de la escuela, debe ser sustituida por una concepción de las matemáticas vinculada con las actividades de las personas con independencia de su edad, escolaridad, etnia, género, ocupación y estrato social, económico y/o cultural. Esta perspectiva considera el conocimiento matemático como dinámico, construible y constructivo, generado y organizado por las exigencias y conveniencias sociales y, por lo tanto, resulta que es comunicable



y negociable por las personas en distintos contextos.

Los problemas de la vida real se caracterizan por su complejidad; involucran a las matemáticas entendidas desde una perspectiva tradicional, pero existen muchos otros aspectos en la vida (sociales, culturales, afectivos, y económicos) en que las matemáticas están presentes y son relevantes a la hora en que se busca solucionarlos. Lo más difícil en los problemas de la vida diaria es encontrar cómo plantearlos, ya que necesitamos considerar todos los elementos necesarios para encontrar las soluciones. Esta búsqueda de información y la forma de organizarla es de la mayor importancia en el proceso de solucionar un problema de la vida cotidiana. Una vez desencadenado el proceso de solución, es probable que se requieran nuevos datos; la toma de decisiones depende de la información que se va a considerar como más importante y cuál se va a descartar, así como de las consecuencias de cada una de dichas decisiones, o de las opciones que se hayan visto para resolver el problema.

Los problemas cotidianos tienen que ser enfrentados con todos los aspectos, circunstancias y elementos que implican. En la vida diaria las personas son capaces de lidiar con los números, las mediciones, los estados financieros y el mundo social, político y cultural de manera simultánea.

LAS ETNOMATEMÁTICAS Y LA EDUCACIÓN DE JÓVENES Y ADULTOS. Si se considera a las matemáticas como un conocimiento que se construye en comunidad y acorde al contexto cultural de la actividad específica que se practique, entonces se hace necesario valorar el peso de algunos supuestos en los que se fundamenta la práctica educativa de jóvenes y adultos.

En el campo de la educación matemática, la investigación sobre los mecanismos y procedimientos de aprendizaje de los adultos no se ha consolidado en paradigmas. Los pocos estudios sobre los procedimientos de cálculo y solución de problemas de los adultos en su vida

cotidiana están sólo parcialmente reconocidos en los programas para adultos. Según Ávila (1993) los libros de texto que se usan para el aprendizaje de las matemáticas en México han sido elaborados con un escaso conocimiento de los adultos; en ocasiones los adultos han sido considerados personas sin experiencia o poseedores de una experiencia que no genera conocimiento y esquemas de pensamiento propios.

A pesar de que existe coincidencia en asignar una gran importancia a la enseñanza y el aprendizaje de la matemática —así como de la ciencia y la tecnología— los resultados dejan mucho que desear. Ni las decisiones de política, ni los recursos asignados, ni la sistematización, evaluación e investigación en este campo son congruentes con la supuesta importancia asignada a la ciencia y la tecnología en general, y a la matemática en particular.

RIESGOS EN LA INTERPRETACIÓN DE LAS ETNOMATEMÁTICAS. Me parece importante destacar algunos riesgos que pueden correr los educadores al interpretar los conocimientos que ofrecen las etnomatemáticas para aplicarlos a la educación para jóvenes y adultos.

a. El riesgo de sobrevalorar los saberes que se construyen en la vida diaria, de darles un sentido e interpretación educativos que traspasen las matemáticas y hacer trivializaciones acerca de las nociones y conceptos, esquemas, sistemas y representaciones matemáticas para la educación básica de jóvenes y adultos. Son dos los riesgos que se pueden correr: el primero, pensar que saber contar y hacer las cuatro operaciones básicas de la aritmética es suficiente; y el segundo, descuidar la inclusión de contenidos básicos que los programas tienen que ofrecer y que de otro modo es muy difícil que un adulto acceda a ellos; entre éstos están las formas de probada eficiencia y eficacia para sistematizar la información que permite la toma de decisiones

oportuna y adecuada; por ejemplo hacer uso de las técnicas para organizar y representar gráficamente la información.

- b. El riesgo de incluir una serie de prejuicios, mitos y resistencias acerca de las matemáticas que bloquean e impiden a educadores, sociólogos, psicólogos, lingüistas y otros profesionales y técnicos de áreas afines a la educación básica de adultos avanzar en una noción clara de lo básico, cuando ellos mismos no se atreven a vencer dichos obstáculos.
- c. El riesgo de quedarse en un modelo ideal de las necesidades básicas de aprendizaje o de las necesidades e intereses de los jóvenes y adultos sin estar suficientemente fundamentado en la mirada y la voz de los propios jóvenes y adultos, o que se quede en una visión parcial de éstos como personas de muy diverso origen sociocultural, ocupación, expectativas, etc. y no como personas situadas en contextos con diferencias y expectativas culturales de alfabetización de su entorno diversos y en contextos sociales, también, muy variados, que determinan subjetividades individuales y colectivas específicas.
- d. Otro problema de aplicación de las etnomatemáticas a la educación de jóvenes y adultos es que esta concepción con dificultad alcanza propuestas educativas que definan cuáles son los contenidos básicos con suficiente fundamento, que sean obligatorios, y además, que puedan ser certificables, es decir convertidos en reactivos y exámenes que permitan la evaluación y la acreditación para obtener un certificado total de estudios de primaria y secundaria. Acerca de los contenidos básicos fundamentales se puede correr, también, el riesgo de no profundizar respecto a las estrategias globales de solución de los problemas, a la lógica que los sustenta o

a los diversos casos aritméticos en que éstas pueden ser utilizadas.

RECOMENDACIONES PARA LA ACCIÓN

1. El problema en la educación básica de adultos no radica en la presencia de una forma ordenada y metódica de proceder en los programas formales de educación para adultos (es decir, en la pedagogía), sino que la teoría educativa en la que se funda la pedagogía es ajena a los jóvenes y los adultos. Lo que se propone es asumir un concepto de aprendizaje, un método y modo educativos propios para adultos, así como la definición de perfiles de ingreso y egreso distintos y *ad hoc* según se trate de jóvenes y adultos, tomando en cuenta sus necesidades, nivel y modalidad educativos, así como llevar a cabo una administración diferente.

2. Es urgente diseñar propuestas pedagógicas —didácticas y curriculares— basadas en proposiciones y paradigmas que conciben la adquisición y construcción del conocimiento como una práctica social condicionada por contextos socioculturales históricamente definidos, que den cuenta de los aspectos y particularidades esenciales del actuar de los adultos.

3. Es necesario que en la educación matemática, así como en la educación básica de adultos en general, se supere la visión de lo elemental como lo básico, entendiendo por elemental los contenidos de la primaria para niños. Pareciera que el dilema, oculto y silencioso, estuviera en la implícita y falsa búsqueda de equidad al ofrecer los mismos contenidos "elementales" a niños y adultos. Los estudios sobre cómo los adultos matematizan situaciones cotidianas de trabajo y personales ofrecen evidencias para abandonar el dilema.

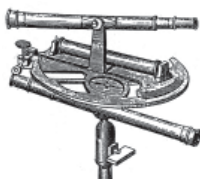
4. Se cuenta ya con suficientes estudios como para elaborar planes y programas de educación básica de adultos, al menos en lo que a las matemáticas se refiere, adecuados a per-

sonas que viven en contextos ocupacionales particulares.

5. Cualquier propuesta curricular y cualquier práctica educativa para jóvenes y adultos requiere vincularse con la educación técnica y los conocimientos lógico-matemáticos como contenidos indispensables de la primaria para adultos, tanto los relativos a los hallazgos de las etnomatemáticas como aquellos a los que de otra forma difícilmente un adulto tiene acceso fuera del espacio escolar y que se sabe son fundamentales para el progreso escolar y para la solución efectiva y eficiente de los problemas de la vida y el trabajo.

6. Esta propuesta se refiere a una educación básica — que excluya al proceso de alfabetización como el equivalente al jardín de niños de la educación de adultos, y no solamente una educación técnica. Sino en una educación que se centre en la solución de problemas reales de la vida laboral y personal de los adultos, en la que ellos aporten de manera reflexiva al contexto educativo, de manera lógica o analítica; una educación que se haga de forma ordenada, previsible, y que dé cuenta de sus procesos y resultados; que se sustente en el contexto y la práctica de la comunidad, de una comunidad reflexiva y de una educación socialmente construida y constructiva.

7. Nada de esto será posible sin un docente plenamente formado y profesional, que tome decisiones reflexivas, que encuentre placer en indagar y aprender, en generar y gestionar el proceso de enseñanza y aprendizaje, y que considere al aprendizaje como una construcción, como una elaboración social, y a la enseñanza como un proceso que facilita, desafía, estimula, dignifica y enriquece el desarrollo humano. □



Lecturas sugeridas

ÁVILA STORER, ALICIA, 1993, "El saber matemático extraescolar en los libros para la educación de adultos", en *Educación Matemática*, Vol. 5, No. 3: 60-77.

www.engrupo.com.mx/menu.html

BISHOP, A., 1999, *Enculturación matemática. La educación matemática desde una perspectiva cultural*, Paidós, México. www.paidos.com

LIZARZABURU, A. Y G. ZAPATA SOTO, 2001, *Pluriculturalidad y aprendizaje de la matemática en América Latina*, Morata, Madrid.

www.ecsu.ctstateu.edu/depts/edu/projets/ethnomath.html

MASINGILA, JOANNA, 1994, "Mathematics practice in carpet laying", en *Anthropology and Education Quarterly* 25 (4):430-462.

www.ecsu.ctstateu.edu/depts/edu/projects/ethnomath.html

MILLROY, WENDY LESLIE, 1992, "An Ethnographic Study of the Mathematical Ideas of a Group of Carpenters", *Journal for Research in Mathematics Education*; Monograph Number 5. Virginia; National Council of Teachers of Mathematics.

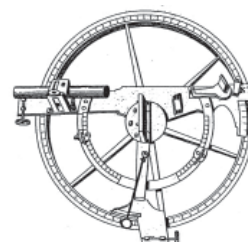
www.ecsu.ctstateu.edu/depts/edu/projects/ethnomath.html

WENGER, E., 2001. *Comunidades de la práctica. Aprendizaje, significado e identidad*, Paidós, México.

www.paidos.com.

La educación es un sistema para imponer la ignorancia.

Noam Chomsky, lingüista y activista político norteamericano, 1928-



ELABORACIÓN DE MATERIALES ESCRITOS DE MATEMÁTICAS PARA EL APRENDIZAJE A DISTANCIA

Mónica Inés Schulmaister Lagos

DIRECCIÓN GENERAL DE MATERIALES Y MÉTODOS EDUCATIVOS, SUBSECRETARÍA DE EDUCACIÓN BÁSICA Y NORMAL - SEP / MÉXICO
moni@sep.gob.mx



INTRODUCCIÓN. La Secretaría de Educación Pública de México puso en marcha, en abril del 2000, la Secundaria a Distancia para Adultos.

El objetivo general de este programa educativo es contribuir al abatimiento del rezago educativo en la población adulta. La educación a distancia es una alternativa para respon-

der a las demandas educativas de esta población, que en México, en el año 2000 ascendía, aproximadamente a 15 millones de adultos que no tenían la secundaria concluida, y que por sus condiciones personales no tienen acceso a la educación escolarizada.

El currículo de la secundaria a distancia para adultos se organiza en dos

niveles, inicial y avanzado y, en cuatro áreas de conocimiento: lengua y comunicación, cálculo y resolución de problemas, salud y ambiente y familia, comunidad y sociedad.

Para cada nivel y área se elaboraron materiales escritos y audiovisuales, tanto para los estudiantes como para los asesores, ya que los adultos

tienen la posibilidad de asistir a sesiones sabatinas de asesoría. Los materiales escritos son la base principal para la adquisición de conocimientos y para el desarrollo de las habilidades propuestas en cada una de las áreas de conocimiento.

Cuando se trata de un material didáctico para la educación a distancia, una alta calidad pedagógica es esencial para el éxito en su utilización. Se parte del principio de que cualquier persona es capaz de aprender por sí sola cuando tiene acceso a materiales lo suficientemente comprensivos y atractivos. Los ambientes para el aprendizaje a distancia deben favorecer el desarrollo del conocimiento interdisciplinario, de la intuición y de la creatividad.

Este artículo describe los principios básicos adoptados para la elaboración de material didáctico en el área de la educación matemática, presentando algunos ejemplos del material didáctico elaborado.

PRINCIPIOS BÁSICOS PARA LA ELABORACIÓN DE LOS MATERIALES. Los materiales escritos y las asesorías constituyen los principales elementos para la educación a distancia. Conforman el eje por el cual transita, en esta metodología, la función pedagógica.

En la modalidad a distancia, la relación profesor - alumno, se realiza fundamentalmente en forma indirecta y no presencial. La ausencia del docente es cubierta por los materiales escritos y los audiovisuales.

Educación a distancia no es sinónimo de estudio libre; por el contrario, se trata de un método de formación constantemente orientado, por un lado por las pautas y consignas del material, y por el otro por la acción singular y personalizada de los asesores. De allí la necesidad de que tales materiales tengan sentido funcional en orden a los propósitos pedagógicos perseguidos, coherencia interna y capacidad de integración con otros componentes del sistema y carácter significativo para el estudiante, que facilite la incorporación de los nuevos conocimientos en el esquema conceptual del adulto.

LAS MATEMÁTICAS Y SUS CONEXIONES. Los adultos tienen incentivos, percepciones y objetivos con respecto al aprendizaje de las matemáticas que les son característicos. Poseen conocimientos y habilidades que han adquirido fuera de la escuela.

Cuando hablan de las matemáticas que usan en su vida diaria, en sus empleos, en su hogar, los adultos a menudo se explayan en sus explicaciones porque las matemáticas son importantes para ellos. Ellos necesitan ver las conexiones de los conceptos matemáticos entre sí, cómo se relacionan con otras disciplinas y con la vida real y el trabajo.

El aprendizaje y el uso de las matemáticas es una práctica social. Cuando las gentes funcionan bien con las matemáticas en su vida diaria, tienen dificultades para utilizar las matemáticas en el salón de clases.

Si bien en la escuela existe una gran cantidad de práctica que sirve a los estudiantes para aplicar el conocimiento adquirido, este trabajo tiende a ser visto como un fin en sí mismo o como un medio para facilitar la adquisición de destrezas y conocimientos relacionados con el currículum. En cambio, las matemáticas usadas fuera de la escuela, se utilizan como instrumento para lograr otras finalidades, como vender, medir, pesar, etcétera.

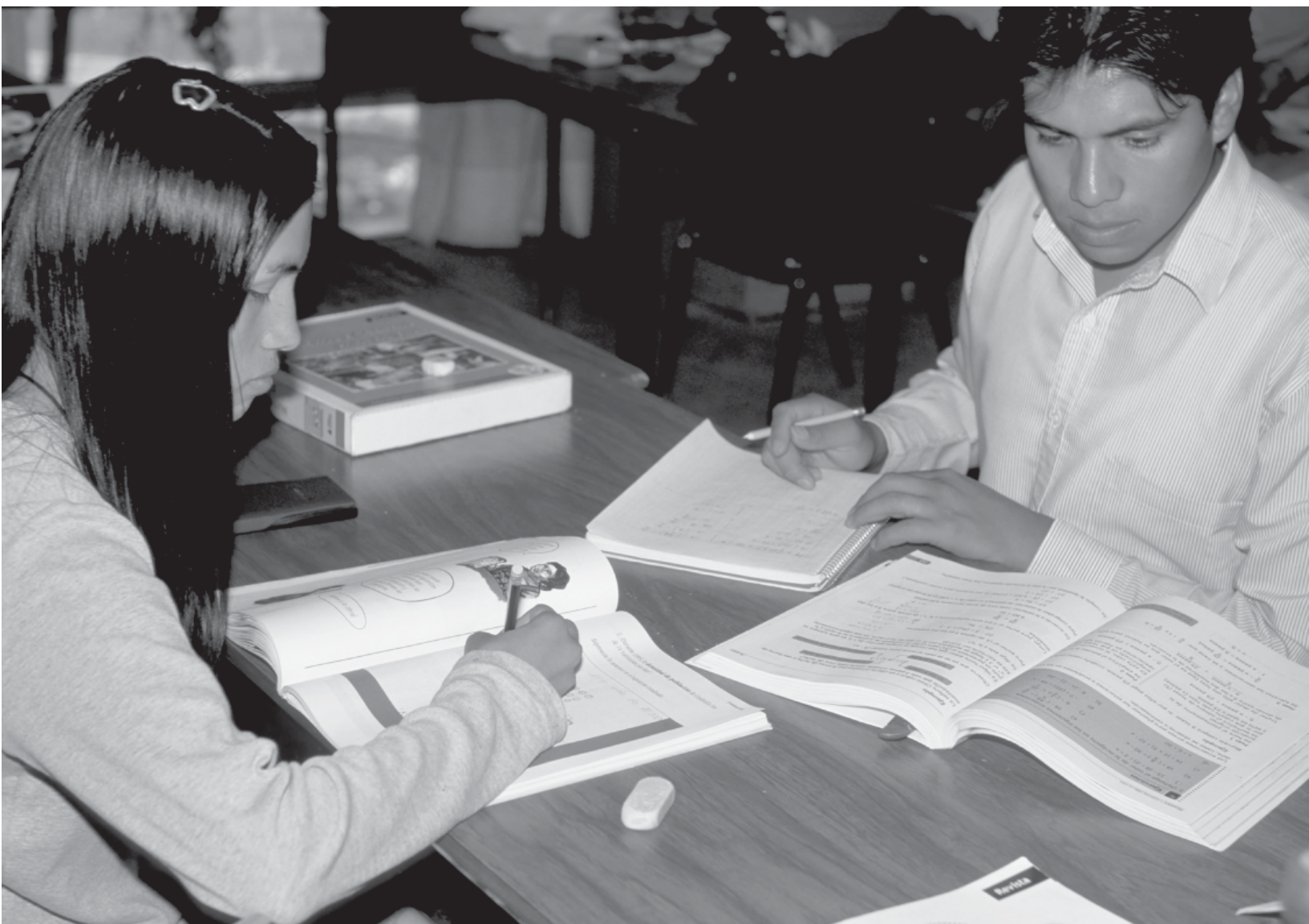
Este aspecto fundamental en el aprendizaje de las matemáticas, y en este caso para jóvenes y adultos, nos guió para determinar los contenidos de los materiales, así como la forma en que se presentan.

CONTEXTOS DE APRENDIZAJE Y GUÍAS DE APRENDIZAJE. Si tenemos en cuenta que los adultos tienen ciertas experiencias con las matemáticas, que se mueven en contextos o situaciones diferentes a los adolescentes que cursan la secundaria regular y, que necesitan ver las conexiones de las matemáticas más allá de ella, debemos pensar en una manera diferente de enfocar la enseñanza. En el proyecto de Educación a Distancia para Adultos nos vimos en la necesidad de investigar las matemáticas que se encuentran en

diferentes ámbitos de la vida del adulto. Tuvimos que considerar las matemáticas que se encuentran en otras disciplinas y en particular, en las actividades que la mayoría de los adultos enfrenta. Por ello revisamos los contenidos que se enseñan en biología y en física, así como manuales de carpintería, de electricidad, de herrería, entre otros, y en especial tratamos de buscar explicaciones desde el conocimiento matemático para muchas situaciones de la realidad.

En nuestros materiales, los adultos cuentan con dos guías de aprendizaje, una de nivel inicial y una de nivel avanzado. Cada *Guía* está organizada en unidades didácticas, cuyos ejes integradores son el contexto en el que se presentan los contenidos. Por ejemplo, en la *Guía de Nivel Inicial* se incluyen unidades como: La alimentación, aprendiz de carpintero, el comercio, cuentas diarias, etc. Las situaciones que se presentan en estas unidades forman parte del contexto familiar, laboral y cotidiano del adulto. En la *Guía de Nivel Avanzado*, los contextos se alejan un poco de lo familiar acercándolos a un contexto que contempla aspectos tales como la construcción y la vivienda, las empresas, la salud, etc. En este nivel se proporciona información acerca de México que cualquier ciudadano adulto debe conocer.

ESTRUCTURA DE LAS UNIDADES DIDÁCTICAS. Cada unidad didáctica está organizada en cuatro tipos de sesiones: la de Aprendizaje, que ocupa la mayor parte de la unidad didáctica, la de Integración y repaso, la sesión de Autoevaluación y, por último la sesión de Juegos y pasatiempos. Cada una de estas sesiones tiene un propósito particular que complementa y apoya el estudio independiente por parte del adulto. Las sesiones de Integración y repaso permiten al adulto hacer un alto en el camino y revisar lo aprendido hasta ese momento. Juegos y pasatiempos tienen el propósito de que el adulto enfrente las matemáticas desde el juego, ello le permitirá utilizar diversos lenguajes, y motivar el ingenio y la creatividad.



1. Estructura de las sesiones de Aprendizaje

Cada sesión de aprendizaje consta de varias partes que se reconocen en el texto por medio de un símbolo o *logo*. Enseguida se describen las partes de cada sesión de aprendizaje:

- Introducción y propósito.
- Información complementaria sobre el contexto en el que se desarrolla el contenido matemático.

Por ejemplo:

En la sesión "Punto por punto" (Guía de nivel avanzado) en el que se desarrolla la multiplicación y división de números decimales, a partir de situaciones de horas de trabajo y horas extras, se presenta en el *¿Sabía usted?* la siguiente frase:

"¿Sabía usted que la Ley General del Trabajo establece que la jornada de trabajo de los menores de 16 años no puede ser de más de seis horas diarias, y que ésta debe dividirse en periodos máximos de tres horas?"

- Información matemática desarrollada en alguna sesión anterior y que es básica para la comprensión del nuevo contenido.
Por ejemplo, en la lección mencionada anteriormente se dice lo siguiente: "Recuerde: Un número decimal está formado por una parte entera y otra decimal, las cuales están separadas por un punto llamado punto decimal".
- Desarrollo del contenido: Primero se plantea una situación

problemática contextualizada que implique el uso del contenido que se va a aprender. Después se presentan diferentes estrategias que permitan llegar a la solución de la misma. Por último se generaliza el concepto o algoritmo introducido.

- Actividades de aprendizaje: En estas actividades se presentan situaciones problemáticas en otros contextos diferentes, en los que aparecen los contenidos a aprender. Las actividades son guiadas mediante preguntas.
- Actividades de aplicación: Se presentan situaciones problemáticas diversas, sin guía para que el adulto las resuelva a su manera.

- Actividades de autoevaluación: Se presentan entre dos y tres actividades representativas de la sesión, que sean significativas para que el adulto evalúe lo aprendido.

2. Sesiones de Integración y repaso

En estas sesiones se presenta una situación de la realidad que integra dos o más temas de los desarrollados en la unidad didáctica. El propósito de estas sesiones es que los adultos apliquen los conocimientos aprendidos en contextos diferentes y más amplios que en los que se desarrollaron en la unidad. Generalmente es mayor el nivel de complejidad de las situaciones que aquí se presentan, y además es el mismo adulto quien tiene que decidir los conocimientos que le van a ser útiles.

3. Sesiones de Juegos y pasatiempos

Se plantean actividades lúdicas que implican algunos de los temas vistos en la unidad. Estas sesiones proponen contenidos vistos en situaciones de recreación, donde el problema se resuelve a través de actividades cuyo contexto no es, necesariamente, el de la realidad. Se presentan juegos que implican habilidades de percepción geométrica, como cuadrados mágicos, entre otros.

4. Sesiones de Autoevaluación

En estas sesiones se plantean problemas cuyos contenidos matemáticos son representativos de la unidad. Algunos son de opción múltiple y otros son abiertos.

METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA: RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS. Se parte de situaciones que representan un recorte de la realidad dentro de los contextos del adulto; dentro de ellas se plantean preguntas que impliquen problematizar dicha realidad y usar las matemáticas, se presentan diferentes estrategias de resolución y también otras situaciones en las que el contenido que se va a enseñar está involucrado, las cuales el estudiante tiene que resolver por su propia cuenta, finalmente se generaliza el contenido desde definiciones muy sencillas.

Uno de los aspectos fundamentales en la resolución de problemas es interpretar la situación en la que se presenta el problema matemático. Los adultos pueden tener conocimientos matemáticos (cómo usar una fórmula, saber hacer sumas, restas, divisiones), pero si no entienden el problema no lo pueden resolver.

La lectura con comprensión es uno de los problemas que enfrentan los asesores de la secundaria a distancia; los adultos tienen graves dificultades para comprender lo que leen. Además, si en la primera lectura no les queda claro, desisten de seguir intentándolo. De ahí la importancia de crear en las asesorías momentos de comunicación, de expresar lo que entendieron, de las estrategias de solución particular, de explicación de por qué lo resolvieron de tal manera. La comunicación, tanto en matemáticas como en muchos otros aspectos de la vida, es la que nos permite encontrar e intercambiar ideas, identificar problemas y encontrar soluciones a los mismos.

Además de desarrollar habilidades de razonamiento, de resolución de problemas y de comunicación, es indispensable que parte de las asesorías sean destinadas para enseñar a los adultos a leer comprensivamente y a utilizar diferentes formas de representación como dibujos, símbolos y cuadros para representar la situación problemática.

Lenguaje y diferentes representaciones.

Uno de los aspectos clave en la elaboración de materiales escritos de matemáticas para la educación a distancia es lograr que comuniquen lo que se propone la enseñanza. Para ello se debe tener en cuenta a quién va dirigido el material y qué es lo que se quiere comunicar. En las guías de aprendizaje de cálculo y resolución de problemas la introducción al tema se hace a partir de un lenguaje cotidiano. Cada vez que se emplea algún término específico, sea este matemático o no, se explica su significado en el mismo texto.

Además del lenguaje escrito se utilizan las diferentes maneras de repre-

sentar un concepto matemático: representaciones gráficas, geométricas, algebraicas, dibujos y tablas. Esto permite al adulto apropiarse del significado conceptual desde diferentes miradas y explicarse un tipo de representación desde alguna otra.

DESARROLLO DE HABILIDADES. El criterio que se utilizó para la selección de contenidos matemáticos fue dar una matemática formativa e informativa. Esto incluye contenidos que el adulto necesita para actuar en la vida corriente pero que a su vez dan posibilidades para que el adulto adquiera ciertas habilidades básicas para el aprendizaje de la matemática.

Las habilidades que se desarrollan a partir de los materiales escritos son:

Razonamiento. Formular ideas y recopilar evidencias que permitan elaborar argumentos para apoyarlas.

Comunicación e interpretación. Representar las relaciones entre los elementos esenciales de una situación o problema y comprender dichas representaciones. Hablar, escuchar, leer y escribir nociones matemáticas. Organizar datos en una tabla e interpretar y elaborar gráficas.

Estimación. Disponer de estrategias para hacer cálculos aproximados y determinar si un resultado es razonable; ser capaz de anticipar resultados, así como saber cuándo es necesario y/o posible un resultado exacto y cuándo no.

Cálculo. Seleccionar adecuadamente las formas de operar con números, ya sea mentalmente, con lápiz y papel o con calculadora. Comprender las relaciones entre los elementos de una operación.

Medición. Usar unidades de medida arbitrarias y convencionales, así como seleccionar unidades y herramientas adecuadas para medir. Entender la estructura y el uso de los sistemas de medidas. Deducción y uso de fórmulas para calcular perímetros, áreas y volúmenes.

Imaginación y ubicación espacial. Establecer correspondencias entre desarrollos planos y cuerpos. Construir figuras y cuerpos. Ubicar objetos y personas en el espacio.

Generalización. Encontrar y describir patrones numéricos y geométricos. Representar las relaciones entre los elementos de una situación o de un problema.

Transferencia de los conocimientos aprendidos. Solucionar problemas aritméticos, geométricos y algebraicos cotidianos, usando el conocimiento académico. Combinar conocimientos, técnicas, destrezas y conceptos para resolver una situación nueva.

Con respecto al programa de matemática de la secundaria regular, en nuestros materiales, se eliminaron las ecuaciones de segundo grado y los polinomios y se introdujo el Sistema Internacional de Medición.

RECOMENDACIONES PARA LA ACCIÓN

Sobre la elaboración de materiales escritos a distancia.

Si bien no hay una única forma de hacer materiales escritos a distancia, desde la experiencia nuestra les ofrecemos los siguientes aspectos a tener en cuenta:

1. Definir claramente el propósito que se persigue con el material a realizar.
2. Tener conocimiento de las características de las personas a las que va dirigida: tener claridad en cuáles son sus necesidades de aprendizaje y cuáles son los conocimientos y habilidades que poseen, así como la disponibilidad de tiempo para dedicarle al estudio.
3. Asumir una posición que esté relacionada con el aprendizaje, en este caso de las matemáticas, así como de la enseñanza y de la evaluación de lo que se aprende.
4. Determinar los conocimientos, habilidades y actitudes a desarrollar en dicho material.
5. Planear y definir la estructura del material, considerando que la misma debe ser clara y debe tener buena organización, para que el estudiante

por sí solo pueda acceder y estudiar los materiales escritos.

6. Tener siempre presente que un texto utilizado a distancia debe fomentar la interacción, involucrando al alumno y generando diálogos y la participación activa con el contenido que se presenta.

7. Se debe buscar un diseño que incluya recursos diferentes, tales como, fotografías, diagramas, esquemas, gráficas, tablas, entre otros, que permitan no sólo hacer más atractiva la presentación, sino que utilicen diferentes lenguajes de representación, que permitan apoyar y complementar el texto escrito.

Sobre la asesoría presencial.

En este nivel educativo y con las características de la población, la tarea del asesor es fundamental. Su tarea principal consiste en ser el *nexo* entre los materiales escritos y los estudiantes. En ningún momento el asesor debe convertirse en el suplente del material escrito, realizando las funciones de enseñanza que tienen por sí mismos los materiales escritos. Se requiere así, un asesor que tenga la capacidad de:

1. Identificar las dificultades que tienen los adultos en la adquisición de los aprendizajes.
2. Ofrecer alternativas para resolver aquellas dificultades presentadas por los estudiantes.
3. Abrir espacios para la comunicación de estrategias de solución.
4. Institucionalizar el conocimiento, es decir, reconocer y otorgar al conocimiento construido por los alumnos, el carácter formal, desde el punto de vista matemático.
5. Presentar situaciones didácticas que permitan a los estudiantes la transferencia de lo aprendido, esto es, la vinculación del conocimiento

matemático a los problemas propios de su contexto de vida.□

Lecturas sugeridas

ÁVILA STORER, ALICIA, 1996. "Fundamentos y retos para transformar el currículo de matemáticas en la educación de jóvenes y adultos". *Construyendo la modernidad educativa en América Latina. Nuevos desarrollos curriculares para la educación de jóvenes y adultos.* José Rivero y Jorge Osorio (eds), UNESCO / La tarea, Perú.

<http://perl.ajusco.upn.mx/piem/publicaas.html>

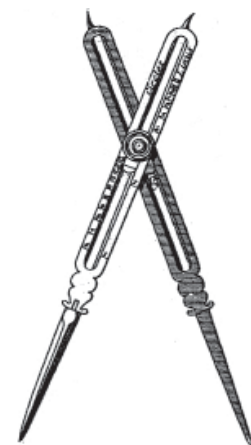
SEP, 1998-2000. *Cálculo y resolución de problemas*, Guías para el asesor y Guías de aprendizaje para los niveles inicial y avanzado, 4 vols., Secundaria a Distancia para Adultos.

Dirección de Matemáticas, Subdirección de Matemáticas para la Educación Abierta y a Distancia, Av. Cuauhtemoc 1230, 4º piso, Col. Santa Cruz Atoyac, Deleg. Benito Juárez, CP. 03310, Tel. 57048100 ext. 23974.

<http://sea.ilce.edu.mx/sea/impresos.htm>

La educación hace a los pueblos fáciles de guiar, pero difíciles de conducir; fáciles de gobernar pero imposibles de esclavizar.

Henry Peter Brougham, jurista y político escocés, 1778-1868.



MATEMÁTICAS EN LÍNEA

Elementos para una evaluación

Paula Bourges y Guillermina Waldegg

CONSULTORA INDEPENDIENTE, DIAMOND BULLET / DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIONES EDUCATIVAS, CINVESTAV-IPN / MÉXICO
paulabourges@hotmail.com / gwaldegg@mail.cinvestav.mx



INTRODUCCIÓN. El Consejo Nacional de Educación para la Vida y el Trabajo (CONEVYT), en su Programa de Mediano Plazo 2001-2006, propone la utilización pedagógica de las tecnologías de la información y comunicación para llevar los servicios educativos a todos los ciudadanos, puesto que estas tecnologías permiten la operación de la educación a distancia y la constitución de redes de aprendizaje.

Para llevar a cabo la propuesta, el CONEVYT ha resuelto instalar en todo el país plazas comunitarias con servicios educativos que incorporen las tecnologías de la in-

formación y comunicación al aprendizaje de los adultos. La idea es que estas plazas comunitarias dispongan de computadoras con conexión a Internet que permitan su aprovechamiento como medio educativo, a través de un portal que contenga servicios educativos integrados.

La meta para el sexenio es contar con un paquete integrado de productos multimedia de educación para la vida y el trabajo distribuidos en todas y cada una de las plazas comunitarias instaladas, para atender así una población de 17 millones de jóvenes que no cuentan con educación básica concluida, a los cinco millones de indí-

genas que han permanecido al margen de una oferta educativa pertinente, y a la población económicamente activa que requiere educación para el trabajo.

El uso de las tecnologías de la información y comunicación que propone el CONAVYT supone la inversión de cantidades considerables de recursos, tanto económicos como humanos especializados que, en general, son escasos en las instituciones educativas. Para garantizar que los recursos invertidos tengan los mejores efectos posibles, es necesaria la realización sistemática de evaluaciones, tanto del proceso educativo que se pone en marcha haciendo uso de las tecnologías en cuestión, como de los productos que se ofrecen por esta vía.

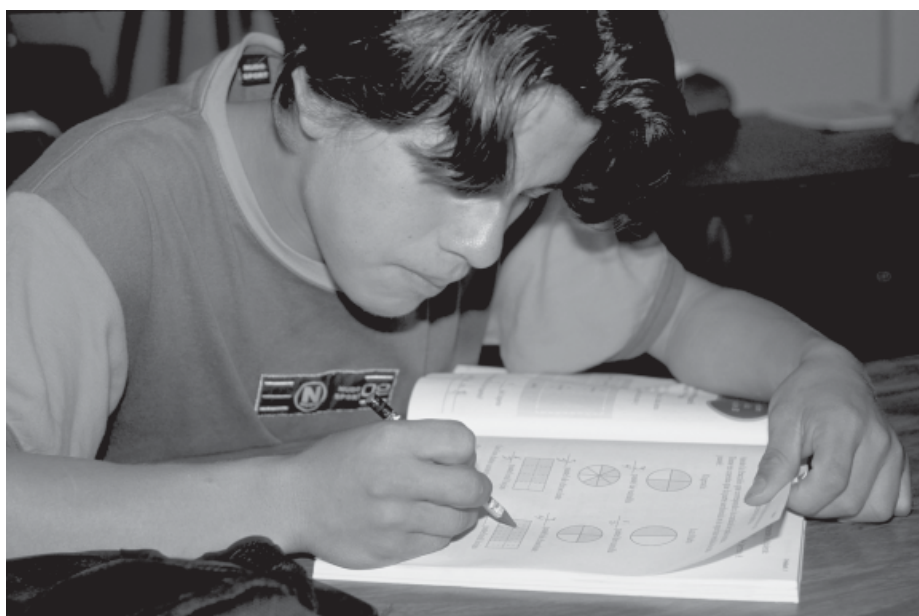
La parte principal de la evaluación está centrada en el análisis de los contenidos instruccionales. Sin embargo, para que la evaluación esté completa se debe tomar en cuenta el diseño de las herramientas tecnológicas, como un factor determinante para su aceptación. Esto significa que para obtener un diagnóstico correcto de las herramientas usadas en entornos educativos (formales o no), es necesario que dentro de los esquemas de evaluación educativa, sea posible identificar los problemas atribuibles al diseño de dichas herramientas, y distinguirlos de aquéllos atribuibles al diseño didáctico. Actualmente, dentro de los estándares de evaluación educativa no sólo no se toma en cuenta esta variable, sino que no se contempla ningún tipo de valoración de las herramientas tecnológicas por lo que son los usuarios, los programas y los contenidos los que deben adaptarse a las herramientas disponibles, en lugar de que sean éstas las que se adapten a las necesidades de estos (estudiantes y/o educadores).

LA EVALUACIÓN DE LAS INTERFASES DEL USUARIO. Un individuo puede interactuar con una herramienta tecnológica solamente a través de una serie de agentes mediadores. La computadora, por ejemplo, no podría ser utilizada si no existieran los mecanismos que permiten controlar y manipular los procesos internos de la máquina, haciéndolos, en cierta forma, *invisibles* a un usuario no especializado. La pantalla, el teclado, el ratón son mediadores *materiales* entre el individuo y la máquina; mientras que los menús, los botones, el puntero y los comandos que aparecen en la pantalla realizan labores de intermediación *visual*, que facilitan al usuario la comprensión y el acceso a las diferentes funciones y aplicaciones de la máquina. Todos estos agentes reciben el nombre genérico de *interfases de usuario*. Para realizar cualquier tarea con cualquier herramienta dependemos totalmente de sus interfaces, de ahí el papel central que juega su diseño y su evaluación.

Uno de los principales acercamientos empleados para medir el grado de adecuación del diseño de las herramientas tecnológicas y de sus interfaces es la *usabilidad*. Este acercamiento está dirigido a analizar la facilidad de uso del artefacto tecnológico en el proceso de realización de *tareas específicas* dentro de *contextos específicos*. La usabilidad pretende determinar en qué medida el artefacto dificulta o facilita interacciones tales como la comunicación entre distintos usuarios, la búsqueda, el dibujo, la escritura, la modelación, la visualización o el aprendizaje, en función del objetivo de la herramienta. El concepto de usabilidad involucra la perspectiva de los usuarios finales, a diferencia de otros indicadores que califican aisladamente el desempeño funcional de las herramientas. Este concepto incluye no sólo el análisis de las interfaces, sino también su relación con la capacidad de un usuario determinado para ejecutar tareas concretas en un contexto dado.

Existe una gama amplia de métodos de análisis y evaluación de usabilidad, provenientes del campo de estudio llamado *interacción humano-computadora*. Uno de ellos es la *evaluación heurística*. Para ejemplificar el análisis de usabilidad se seleccionó este método:

LA EVALUACIÓN HEURÍSTICA. Aunque mide conceptos o principios generales y no incluye la participación de usuarios finales, la evaluación heurística es un método relativamente rápido y fácil de aplicar, que requiere de pocos recursos y produce resultados notables en la identificación de problemas comunes de usabilidad. El método requiere de varios evaluadores, *expertos en el diseño de interfaces* (tres, idealmente), quienes llevan a cabo inspecciones independientes de las herramientas, enfocándose en puntos críticos que han sido reconocidos como fuentes de problemas en muchos estudios de usabilidad realizados con diferentes técnicas y usuarios finales. Estos puntos críticos componen una lista de principios o *heurísticos*



básicos de usabilidad que el evaluador usa como guía comparativa. Es ya clásica la heurística de Nielsen (1994) que incluye principios de diseño aceptados ampliamente (véase la Tabla I, 1ª y 2ª columnas); aunque, en la práctica, un equipo de evaluadores puede desarrollar heurísticos adicionales, específicos del contexto de cada herramienta evaluada. Para concluir la evaluación, los reportes de los distintos expertos son considerados globalmente, con el fin de maximizar las oportunidades de identificar adecuadamente cualquier problema de usabilidad.

Para evaluar herramientas con propósitos educativos, otro teórico del diseño, Quinn (1996), propuso un modelo que incluye, además de la evaluación de heurísticos del diseño de interfaces, la inspección de heurísticos que han sido desarrollados especialmente por expertos en el diseño educativo y en los contenidos instruccionales (véase Tabla II, 1ª y 2ª columnas). Esta heurística comprende una compilación de elementos de diseño educativo, basados en teorías educativas actuales, como el

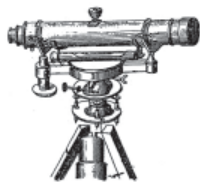
aprendizaje colaborativo, el aprendizaje mediado por la tecnología, la resolución de problemas, etc. Los elementos fueron elegidos porque, a pesar de sus diferencias, son principios constructivistas que comparten características comunes, como el compromiso del estudiante en la secuencia de actividades y la reflexión guiada.

UN EJEMPLO: LOS SALTOS DE LOS MUCHACHOS. Para ilustrar los métodos de evaluación heurística descritos anteriormente, tomaremos la Actividad 4, de la Unidad 1, titulada "Los saltos de los muchachos", del curso Fracciones y porcentajes (www.conevyt.org.mx/cursos/fracciones/curso.htm) perteneciente al eje de matemáticas del *Modelo Educación para la Vida y el Trabajo*, nivel avanzado. La premisa pedagógica del curso es que se parte de situaciones que se dan en la vida diaria para desarrollar nuevos aprendizajes. Recomendamos al lector interesado consultar la página de Internet correspondiente para seguir el razonamiento de la evaluación.

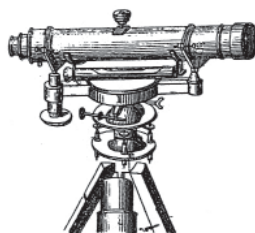
TABLA I. EVALUACIÓN HEURÍSTICA DE LA INTERFAZ GRÁFICA DE USUARIO (IGU) (BASADA EN NIELSEN)

Criterion	Description	Evaluation
<i>Asegura la visibilidad del estado del sistema</i>	La IGU mantiene al usuario informado sobre las acciones que realiza el sistema (como tiempo de descarga), a través de avisos adecuados y a tiempo.	Como las funciones de este curso en línea son limitadas y no incluyen procesamiento de datos, este heurístico no se aplica, salvo en el caso de la descarga de animaciones, donde no existen elementos gráficos que indiquen el estado o tiempo de descarga de la animación; esta información es importante para usuarios con conexiones lentas (ya sea que se trate de usuarios de los centros comunitarios o usuarios remotos).
<i>Maximiza la correspondencia entre el sistema y el mundo real</i>	La IGU habla el lenguaje del usuario. La información aparece en un orden lógico y natural.	Algunos términos, acomodados y representaciones podrían no ser adecuados para la diversidad de usuarios a los que el sistema está dirigido. Aunque existen algunas definiciones de términos en la sección de ayuda, se recomienda incluir un glosario técnico y de contenido con una liga de acceso siempre visible. También se recomienda realizar una evaluación con los usuarios de distintos grupos para definir si la información usada está organizada en la forma adecuada.
<i>Maximiza el control y la libertad del usuario</i>	El usuario puede salir de locaciones y deshacer errores.	Se recomienda no utilizar líneas de código (<i>scripts</i>) para abrir ventanas nuevas al oprimir botones, ya que, si la ventana nueva cubre totalmente la ventana original, el usuario puede no percatarse de que se trata de una ventana diferente y confundirse sobre cómo regresar a la anterior. Si se desea utilizar este código, se recomienda reducir el tamaño de las ventanas para que el usuario se de cuenta siempre de que ha abierto una ventana nueva.

Criterio	Descripción	Evaluación
<i>Maximiza la consistencia y la coincidencia con estándares</i>	El usuario no tiene que preguntarse si diferentes palabras, situaciones o acciones significan lo mismo. Se siguen estándares de operación del sistema y de diseño de interfaces para aprovechar el conocimiento previo del usuario y facilitar la comprensión de los elementos de la interfaz.	Algunos botones no siguen estos estándares. Por ejemplo, el icono usado para representar la acción de <i>regresar</i> es ya un estándar de la función <i>recargar (reload)</i> . El icono usado para <i>Portal</i> es una representación universal de <i>arriba</i> . Por otro lado, algunas funciones de la interfaz tienen significados muy similares: <i>regresar</i> y <i>anterior</i> resultan confusos si el usuario no ha leído la sección de ayuda. También es recomendable usar siempre verbos para los botones de acción de los ejercicios: Iniciar, Continuar, Intentar de Nuevo, Concluir, etc.
<i>Previene errores</i>	La IGU provee de guías que reduzcan el riesgo de que el usuario cometa errores.	Contiene guías generales para evitar errores en la sección de ayuda. Sin embargo, se recomienda incluir instrucciones explícitas de uso en cada recuadro de cada lección para facilitar la interacción y evitar errores comunes.
<i>Apoya el reconocimiento, más que la memoria</i>	Los objetos, funciones y/o opciones de la IGU están visibles. El usuario no tiene que recurrir a la memoria. La información está visible o es fácilmente accesible en el momento en que el usuario la necesita.	Las interfases apoyan el reconocimiento y reducen la necesidad de recordación. Para reforzar este heurístico se recomienda numerar los recuadros de lecciones (por ejemplo: "1 de 5") con ligas para saltar entre ejercicios. También se recomienda incluir índices o menús y submenús siempre visibles con opciones de acceso directo a unidades y temas.
<i>Permite flexibilidad y eficiencia de uso</i>	La IGU permite al usuario recurrente o experimentado usar atajos y ajustar el entorno según su conveniencia. Así mismo es lo suficientemente intuitivo como para que el usuario novato pueda utilizarlo sin necesidad de entrenamiento especial o ayuda de instructores.	La IGU sí permite esta flexibilidad; sin embargo, se recomienda incluir atajos tales como menús siempre visibles con acceso directo a los distintas unidades y/o temas, para facilitar el salto entre lecciones. Se recomienda evitar el uso de ventanas internas (<i>frames</i>) ya que éstas restan control al usuario, impidiéndole señalarlas adecuadamente en su lista de <i>favoritos</i> y dificultando la impresión de las mismas (en algunas versiones de navegadores inclusive la impide). Es importante que el usuario novato no dependa tanto del instructor ni del ajuste de preferencias del navegador para visualizar y usar las interfaces.
<i>Usa un diseño estético y minimalista</i>	La IGU provee de un entorno atractivo y no despliega información irrelevante o de uso poco frecuente.	El diseño es simple y claro, sin embargo se usa una gran variedad de estilos en las imágenes de las lecciones. Se recomienda la consistencia de estilos gráficos en los recuadros de lecciones y ejercicios.

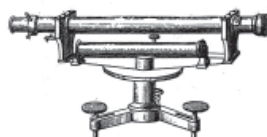


Criterio	Descripción	Evaluación
<i>Ayuda al usuario a reconocer, diagnosticar y corregir errores</i>	Los mensajes de error se expresan en lenguaje llano, indican claramente el problema y recomiendan una solución.	La mayoría de los mensajes de error dependerán del navegador usado (por ejemplo, " <i>javascript error</i> ") y la IGU de los cursos carece de información suficiente que ayude al usuario a interpretar este tipo de mensajes o a lidiar con otros problemas relacionados con la tecnología empleada (como que la página no se descargue, que no se vea una imagen, que se <i>caiga</i> la conexión, etc.). Se recomienda incluir una lista de problemas técnicos con opciones de solución o de preguntas frecuentes.
<i>Provee de ayuda e información</i>	La IGU provee de ayuda en línea adecuada, y de documentación fácilmente accesible y relacionada con las necesidades del usuario.	La IGU contiene la ayuda adecuada para la navegación; sin embargo, se recomienda incluir instrucciones pertinentes en el mismo sitio, para cada interacción que se pueda realizar en los recuadros de las lecciones. En caso de que el curso pretenda llegar también a usuarios remotos (que accedan al sistema fuera de los centros comunitarios) la interfaz no contiene información sobre acceso a descarga de programas conectores (<i>plug-ins</i>) necesarios para visualizar las animaciones del programa <i>Flash</i> . Si la descarga de los conectores es automática, la interfaz debe asegurar la visibilidad del estatus del sistema al descargar.
<i>Permite el acceso universal</i>	La IGU permite el acceso a usuarios con diferentes plataformas tecnológicas (navegadores, sistemas operativos, etc.), distintos entornos, o con discapacidades.	La IGU no es accesible en algunas plataformas. En el caso de los centros comunitarios esto puede no ser un problema, siempre y cuando todos los centros utilicen el mismo tipo de equipo, versión de navegador y sistema operativo. En caso de que el curso pretenda llegar a usuarios remotos (que accedan al sistema fuera de los centros), se recomienda hacer pruebas en diferentes navegadores para asegurar que las líneas de programación en lenguaje Java (<i>javascripts</i>) y las animaciones en el programa <i>Flash</i> (<i>swf</i>) corran adecuadamente. Las imágenes no tienen etiquetas que permitan su interpretación por software lector para invidentes. Es recomendable no usar el color como un diferenciador entre opciones o imágenes para asegurar que usuarios daltónicos comprendan adecuadamente los elementos de la interfaz.



**TABLA II: EVALUACIÓN HEURÍSTICA EDUCATIVA (BASADA EN QUINN) DE LA UNIDAD I: USO Y COMPARACIÓN DE FRACCIONES.
ACTIVIDAD 5: LOS SALTOS DE LOS MUCHACHOS**

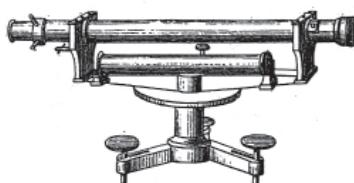
Criterio	Descripción	Evaluación
<i>Objetivos y metas claros</i>	La herramienta educativa deja claro al estudiante qué es lo que va a lograr y cuál será la ganancia por usarlo.	En la presentación del curso y en la presentación de la Unidad I aparecen los objetivos respectivos; sin embargo, al inicio de la actividad no hay ninguna indicación de lo que el estudiante obtendrá. Al final de la actividad hay una aviso de lo que se supone que el estudiante aprendió, (a comparar décimos, unidades divididas en diez partes iguales) pero no tiene una referencia directa con los objetivos del curso o de la unidad.
<i>Contexto significativo para el campo y para el estudiante</i>	Las actividades en la herramienta están situadas en la práctica e interesarán y engancharán al estudiante.	La comparación entre las cantidades (que es el objetivo central de la actividad) se advierte a simple vista, no es necesario ninguna otra forma de representación (en particular, no se requiere llegar a las fracciones decimales como pretende la actividad). La introducción de la actividad es artificial, ya que no se trata de una actividad <i>natural</i> de la vida cotidiana.
<i>Representaciones múltiples y claras del contenido con posibilidades de accesos múltiples</i>	El mensaje en la herramienta no es ambiguo. La herramienta apoya las preferencias del estudiante respecto a las diferentes rutas de acceso. El estudiante es capaz de encontrar información relevante cuando se concentra en la actividad.	No hay rutas alternas ni complementarias para realizar la actividad. La actividad no exige del usuario la búsqueda de información relevante.
<i>Actividades de andamiaje</i>	La herramienta suministra ayuda para las actividades del estudiante y le permite trabajar dentro de sus competencias actuales al mismo tiempo que lo enfrenta con fragmentos significativos de conocimiento.	La actividad no representa un reto para el estudiante; puede resolverse usando solamente conceptos establecidos tiempo atrás, como el orden en los números naturales de una sola cifra.
<i>Consigue la comprensión del estudiante</i>	La herramienta exige al estudiante articular sus comprensiones conceptuales como punto de partida para la retroalimentación.	No existe ninguna exigencia para que el estudiante recurra a otros conocimientos, ni que ponga en juego diversos acercamientos.



Criterio	Descripción	Evaluación
<i>Evaluación formativa</i>	La herramienta proporciona al estudiante una retroalimentación constructiva en su entorno.	En las pantallas que requieren de alguna acción del estudiante, la retroalimentación se reduce a: "ensayo y error" sin que medie una indicación acerca del tipo de error cometido, con lo que la oportunidad de aprender del error se reduce.
<i>El desempeño debe ser "referido a criterio"</i>	La herramienta producirá resultados claros y medibles que servirán de base para una evaluación basada en competencias.	La actividad da una medición del desempeño referida a criterio; sin embargo, el corte corresponde a un nivel muy bajo de complejidad cognitiva.
<i>Soporte para la transferencia y la adquisición de habilidades de autoaprendizaje.</i>	La herramienta favorece la transferencia de habilidades más allá del ambiente de aprendizaje y facilitará que el estudiante se vuelva capaz de mejorar por sí mismo.	Las habilidades que la actividad desarrolla, en tanto que están ya establecidas en este nivel de escolaridad, no son ningún problema para la transferencia a otros contextos.
<i>Soporte para el trabajo colaborativo</i>	La herramienta provee oportunidades y ayuda para el aprendizaje a través de la interacción con otros, la discusión y otras actividades colaborativas.	No las promueve, aunque no las impide.

RECOMENDACIONES

La evaluación heurística supone la participación de expertos en cada una de los aspectos que se analizan, y los resultados de ella están dirigidos a los especialistas encargados de la producción de las herramientas tecnológicas; así, la Tabla I contiene las recomendaciones dirigidas al diseñador (o a los diseñadores) de la interfaz, mientras que la Tabla II va dirigida al equipo de pedagogos y matemáticos responsables de la selección y diseño del contenido. De esta forma, aunque la evaluación supone un proyecto integral, tanto las recomendaciones como las modificaciones deben ser llevadas a cabo por el o los expertos respectivos.





Lecturas sugeridas

CONEVYT, 2002, *Programa de mediano plazo 2001-2006*, Consejo Nacional Para la Vida y el Trabajo, México.
www.conevyt.org.mx

NIELSEN, J., 1994, "Heuristic Evaluation" en Jacob Nielsen and Robert L. Mack (editors), *Usability Inspection Methods*, New York, John Wiley and Sons, Inc., pp. 25-61.

QUINN, C. N., 1996, "Pragmatic evaluation: lessons from usability" en A. Christie, P. James & B. Vaughan (eds.) *Proceedings of ASCILITE 96*, 13th Annual Conference of the Australasian Society for Computers in Learning in Tertiary Education, Australasian Society for Computers in Learning in Tertiary Education, Adelaide, pp. 437-446.

BOURGES, P., 2000, "Interacción hombre-computadora" en *Ciencia y Desarrollo*, Vol. XXVI, Num. 151, marzo-abril 2000, pp. 54-59.
www.conacyt.mx/rcyd

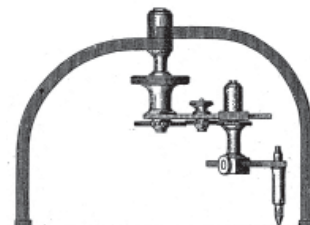
FLORÍA CORTÉS, A., 2000, *Recopilación de métodos de usabilidad*, Área de Ingeniería de Proyectos, Departamento de Ingeniería de Diseño y Fabricación, Centro Politécnico Superior, Universidad de Zaragoza.

Disponible en Internet en: www.sidar.org/recur/desdi/traduc/es/visitable/Herramientas.htm (Consultado el 02/02/2003).

e-mail: alejandrofc@sidar.org

Podemos ser pesimistas en el pensamiento, pero optimistas en la voluntad.

Antonio Gramsci, líder y teórico político italiano, 1891-1937.



LA FORMACIÓN DE ASESORES EN MATEMÁTICAS

*Una experiencia en los talleres de formación y actualización
de asesores y técnicos docentes del INEA*

Marco Antonio García Juárez

JEFATURA DE PROYECTO DE MATEMÁTICAS. INEA / MÉXICO
magarcia@inea.gob.mx



INTRODUCCIÓN. En todos los niveles y sistemas educativos existe un abismo entre las aspiraciones y los logros alcanzados al estudiar matemáticas; evaluaciones internas y externas así lo corroboran, los índices de acreditación y el nivel educativo de los estudiantes son muy bajos y la *fobia* hacia las matemáticas no desaparece. Los jóvenes y adultos que intentan estudiar algún módulo de matemáticas correspondiente al Eje de

matemáticas del Modelo Educación para la Vida y el Trabajo del Instituto Nacional para la Educación de los Adultos (INEA), no son la excepción, y aunque se han hecho esfuerzos el problema no se ha resuelto satisfactoriamente en América Latina. En la obra *Hacia una redefinición de las matemáticas en la educación para los adultos*, sus autoras (Ávila y Waldegg, 1997) nos hacen darnos cuenta de lo difícil que ha sido modificar esta situación

a pesar de que sí han habido intentos para lograrlo.

Ante esta problemática, los investigadores han tratado de comprender el pensamiento matemático de los adultos (procedimientos matemáticos no formales), y han reflexionado sobre los objetivos educativos y el diseño de materiales de enseñanza. Existen sugerencias que los asesores de las personas jóvenes y adultas pueden aplicar en su práctica educativa,

pero a pesar de los esfuerzos, muchas de estas propuestas no se practican en los círculos de estudio. De esta manera, el blanco de la crítica apunta hacia la formación de asesores. Esto podría parecer razonable porque no se explica que los jóvenes y los adultos no aprendan matemáticas si sus asesores ya disponen de mejores materiales, de cierta información acerca de cómo ocurren sus aprendizajes matemáticos y también si existe cierta claridad en los objetivos educativos y se cuenta con una variada oferta educativa. Pero el problema es mucho más complejo de lo que parece a primera vista.

Una de las principales causas se relaciona con la formación y actualización de los asesores y técnicos docentes, porque son ellos quienes acompañan el aprendizaje de los jóvenes y adultos. ¿Qué tipo de formación y actualización requieren? ¿Hacia dónde dirigir los esfuerzos de la formación y capacitación? Para responder a esto se requiere obtener mayor información acerca de cómo conciben los asesores esta problemática; es necesario averiguar qué son las matemáticas para ellos, qué les significa aprender esta disciplina, qué piensan de que los jóvenes y adultos aprendan matemáticas, cómo consideran su papel de asesores, qué actividades de aprendizaje les parecen adecuadas, cuáles les dan mejores resultados, cómo es su práctica educativa, cómo les gustaría que fuesen los textos, etcétera. En otras palabras, cualquier intento por mejorar la calidad del aprendizaje de las matemáticas de los jóvenes y adultos también debe considerar lo que piensan los asesores y técnicos docentes sobre las matemáticas y sobre la manera como se aprenden, pues estas ideas repercuten en su práctica educativa.

El papel de la formación del asesor ha sido objeto de pocos estudios. Al referirse a los profesores de los sistemas escolarizados, A. Thompson, y L. M. Santos afirman que la concepción que tienen los docentes acerca de las matemáticas y cómo se aprenden influye directamente en la forma en que enseñan esta asignatura.

El éxito de una propuesta innovadora en la enseñanza de las matemáticas depende en gran medida de la congruencia entre lo que el docente piensa de las matemáticas, su concepción de aprendizaje y la forma en que implementa estas ideas en el salón de clases. El principal objetivo de este trabajo consiste en explorar estas tres ideas en los talleres con asesores (que no han sido formados como profesores) en un sistema no escolarizado y que se encuentran inmersos en el Modelo Educación Para la Vida y el Trabajo del INEA

ACTIVIDADES. A partir de la puesta en práctica del Modelo Educación para la Vida y el Trabajo (MEVYT) en algunos estados de la República Mexicana (Aguascalientes, Sinaloa, Tabasco, Baja California, México y Yucatán), en el año 2000; la Dirección Académica del INEA ha impulsado talleres académicos dirigidos a asesores, técnicos docentes y personal de servicios educativos, con el propósito de fortalecer la práctica educativa, así como la apropiación y aplicación del enfoque y la metodología de los nuevos programas del eje de matemáticas del MEVYT. Esta medida pretende lograr una asesoría de calidad. La coordinación de las actividades de dichos talleres ha sido responsabilidad del personal de la Jefatura de Proyecto de Matemáticas del INEA y, en algunas ocasiones, de los autores de los módulos del eje de matemáticas. Entre los propósitos de los talleres se destacan los siguientes:

- Sistematizar las expectativas de los asesores, técnicos docentes y personal de servicios educativos con respecto a dichos talleres y sus puntos de vista sobre las matemáticas y la manera en que aprenden los jóvenes y los adultos.
- Sistematizar la práctica educativa de los participantes.
- Desarrollar estrategias que favorezcan el aprendizaje de los jóvenes y adultos que estudian módulos del eje de matemáticas.
- Socializar las estrategias desarrolladas para fortalecer la práctica

educativa de los asesores y darle un seguimiento al mejoramiento de su desempeño.

- Resolver y analizar algunas actividades de los módulos del eje de matemáticas bajo el enfoque que se propone (desarrollo de competencias: resolución de problemas, comunicación de ideas, razonamiento y participación).

En este trabajo sólo se reportan los resultados del primer propósito. Al inicio de cada taller se pregunta a los participantes ¿Cuáles son sus expectativas con respecto a este taller? ¿Qué son las matemáticas para usted? y ¿Cómo cree que aprenden matemáticas las personas jóvenes y adultas que usted asesora?

RESULTADOS. Al hacer el análisis cualitativo de las respuestas muestran algunos patrones que a continuación se describen:

1. Expectativas de los asesores con respecto a los talleres. Existe gran diversidad de expectativas desde las más generales (relacionadas con el enfoque del eje de matemáticas) hasta las más específicas (se refieren a dudas sobre un determinado problema matemático que no han podido resolver).

He aquí algunos ejemplos:

- "Queremos conocer claramente los objetivos de cada módulo y la mejor forma de desarrollarlos. Tener más herramientas matemáticas para apoyar a los adultos".
- "Conocer cómo están formados los módulos".
- "Conocer el manejo de los materiales didácticos que vienen en los módulos (geoplano, tangrama y dominós, calculadora)".
- "¿Cómo desarrollar las competencias matemáticas? ¿Cómo propiciar un razonamiento lógico?"
- "Quisiéramos saber más acerca de contenidos matemáticos y comprender su metodología en todo el eje de matemáticas".
- "Tener más elementos didácticos para que la asesoría a los adultos sea de calidad".

- "Conocer estrategias y técnicas para trabajar con las matemáticas".
- "Conocer diversas técnicas y dinámicas grupales para trabajar con los adultos".
- "Conocer cómo trabajar con los grupos multinivel".
- "Saber cómo elevar la acreditación de los adultos".

Las demandas de los asesores están relacionadas, principalmente, con las formas de ayudar a los adultos en su aprendizaje matemático y, en menor medida, con los programas y materiales educativos y los conocimientos matemáticos. Esta diversidad de expectativas plantea un verdadero reto para la planeación didáctica de los talleres; por ejemplo, deben ser flexibles y susceptibles de adaptarse a las necesidades e intereses de los asesores y técnicos docentes. Si realmente se quiere satisfacer las expectativas de los asesores, esto demanda

una mejor preparación de los coordinadores de talleres en aspectos como los contenidos de la disciplina, la naturaleza de las matemáticas, la didáctica de las matemáticas, dinámicas grupales y manejo del enfoque.

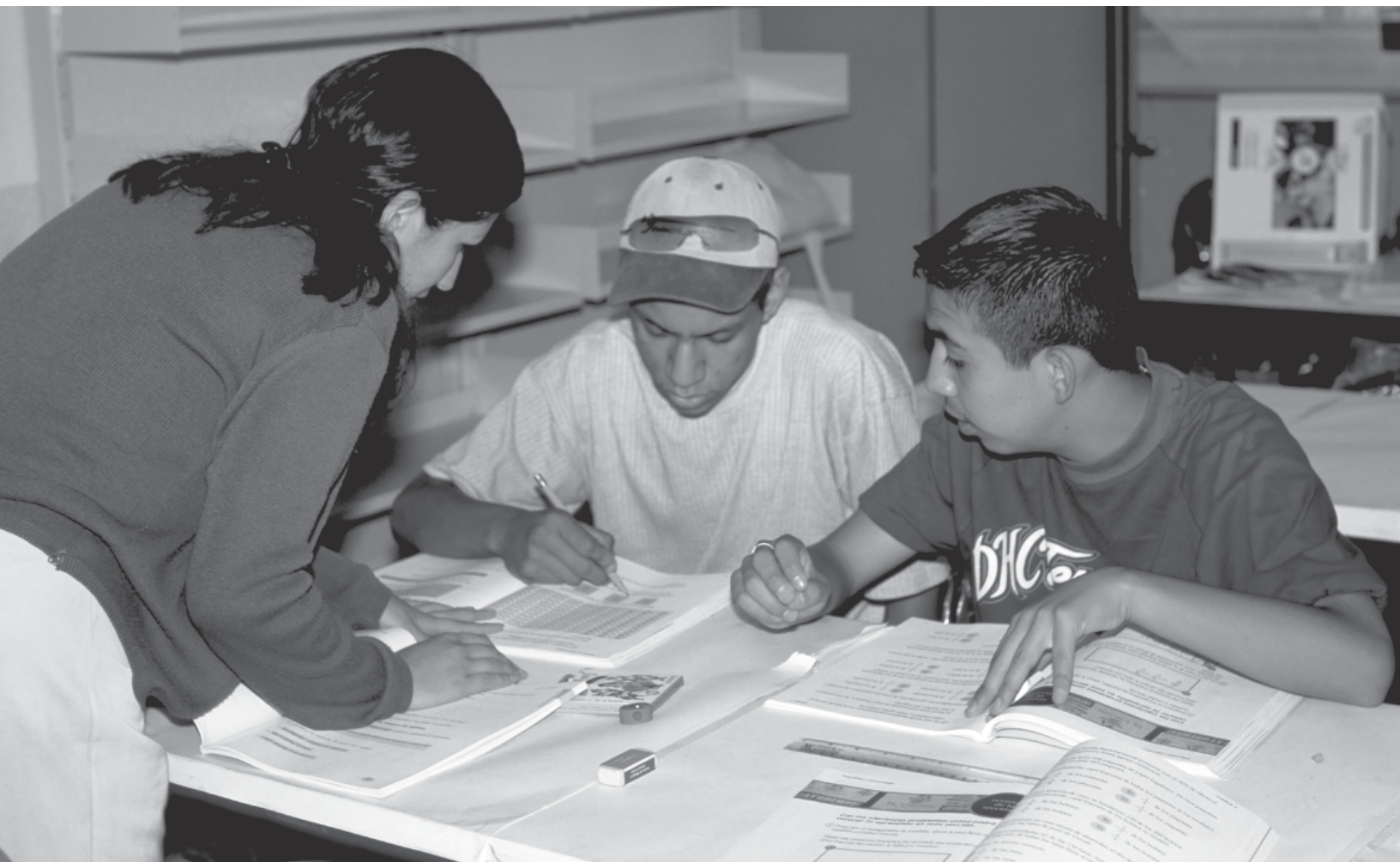
2. *Concepción que los asesores y los técnicos docentes tienen de las matemáticas.* Cualquiera consideración que se haga sobre los elementos que estructuran una propuesta para el aprendizaje de las matemáticas conlleva, consciente o inconscientemente, una manera de entender las matemáticas. Los asesores tienen gran diversidad de puntos de vista acerca de las matemáticas que reflejan la naturaleza de esta ciencia, con múltiples facetas, como lo han manifestado ilustres pensadores. Eugenio Filloy menciona que en educación matemática se puede conceptualizar a las matemáticas de múltiples y diversas maneras. Incluso afirma que si se toma una sola de sus

características, ésta podría interpretarse desde distintos marcos teóricos.

¿A cuáles de estas conceptualizaciones aluden los asesores? ¿Cuál o cuáles son sus puntos de vista acerca de la naturaleza de las matemáticas? Se cree que si los docentes privilegian algunos de los puntos de vista acerca de las matemáticas en detrimento de otros, se llega a una práctica educativa parcial que reduce las posibilidades de lograr un aprendizaje rico, novedoso y que plantee la transformación de las prácticas viciadas comunes en los sistemas educativos tradicionales. ¿Ocurre lo mismo con los asesores?

A continuación se muestran algunos de los puntos de vista que los asesores y los técnicos docentes han querido manifestar:

- "Se trata de juegos divertidos con orden y exactitud. Son juegos mentales y acertijos".



- "Son una serie de números y letras que ayudan a resolver problemas que hay en la vida diaria. Es una forma de expresión, es la forma de resolver problemas".
- "Son un laberinto de ideas. Son la base y sentido de todo".
- "Es una materia difícil, pero elemental y necesaria para la vida. Además, son el camino para agilizar la mente".
- "Ciencia que se encarga del estudio de los números. Una ciencia exacta que no admite errores. Ciencia que agrupa conceptos de geometría, medición, probabilidad, números y álgebra".
- "Son competencias que debe desarrollar todo ser humano para aprender a usar los números y realizar todo tipo de operaciones".
- "Son todo lo que nos rodea. Son técnicas de formación".
- "Es una ciencia para distribuir, administrar, calcular, razonar y tener agilidad mental".
- "Son herramientas para facilitar la vida. Se presentan por medio de números, gráficos, etc. y datos obtenidos por algunas investigaciones anteriores y nuevas".
- "Están regidas por los números que ordenados definen infinidad de cuestiones. Son conocimiento de los números para poder realizar operaciones y cálculos que nos permiten medir".
- "Nos permiten resolver problemas cotidianos con un previo razonamiento lógico".
- "Están dentro de las materias básicas, dentro de toda educación".
- "Son una herramienta fundamental mediante la cual se pueden calcular procesos físicos, químicos y biológicos. Ciencia que sí sirve para la comunicación universal".
- "Ciencia de razonamiento deductivo; como ciencia real llena de símbolos y mecanismos que llevan a resolver un sinnúmero de problemas en la vida cotidiana".

En las respuestas de los asesores y técnicos docentes se observan diferentes concepciones, consideraciones y preferencias específicas acerca

de la naturaleza de las matemáticas; predominan sin embargo aquellas que tradicionalmente han definido a las matemáticas como una ciencia exacta relacionada con los números y sus operaciones, como un sistema de signos, en la que se precisa de rigurosidad, abstracción y aplicabilidad.

Discutir en los talleres estos puntos de vista puede ayudar a tener una visión más amplia de la naturaleza de las matemáticas (como ciencia deductiva, como herramienta, como ciencia abstracta, como necesaria por sus múltiples aplicaciones, como un lenguaje técnico altamente sofisticado, como arte, como resolución de problemas, etc).

3. Cómo aprenden matemáticas las personas jóvenes y adultas según los participantes. Tradicionalmente el aprendizaje de las matemáticas se concibe como un proceso en que los jóvenes y adultos absorben la información de una manera pasiva, almacenándola en fragmentos fácilmente recuperables como resultado de una práctica y un esfuerzo repetitivo. Pero las investigaciones en psicología y educación matemática demuestran que el aprendizaje no ocurre por *absorción pasiva*; se da en situaciones en las que la persona se enfrenta a una tarea nueva y trata de afrontarla con sus conocimientos previos; luego, asimila la información nueva y construye sus propias ideas. Por ejemplo, antes de que se les enseñe a las personas jóvenes y adultas la suma y la resta, ellos ya pueden resolver muchos problemas de sumas y restas usando sus propias estrategias de cálculo mental; a medida que ingresan a otros cursos avanzados, siguen empleando con frecuencia estas rutinas aún después de que se les han enseñado procedimientos más formales para la resolución de problemas. Sólo aceptarán métodos y procedimientos nuevos cuando los que ya poseen no funcionan o sean ineficientes. ¿Cómo perciben los asesores y técnicos docentes este punto de vista constructivista y activo del proceso de aprendizaje? Enseguida se muestran algunos puntos de vista expuestos por asesores:

- "(Los adultos) aprenden de forma empírica, por lo que hacen en su trabajo".
- "Aprenden conociendo primero los números, de acuerdo a las necesidades del adulto".
- "Aprenden por las actividades diarias que hacen. Aprenden con ejemplos de la vida cotidiana, según la actividad que realizan".
- "Aprenden con ejemplos de lo que compran y venden".
- "Algunas veces aprenden de manera empírica e individual. Cada adulto utiliza su método propio".
- "Aprenden mediante juegos, compras cotidianas. De la teoría a la práctica ejercitando los conocimientos. Observando la utilidad que pueden tener en su trabajo".
- "Aprenden por medio de la experiencia previa, complementándola con materiales didácticos como piedritas, frijoles, palitos de madera y con sus propias manos".
- "Aprenden las matemáticas a partir de sus experiencias concretas, las confrontan con las que hay en los libros y revistas, practicándolas mentalmente y por escrito".
- "Aprenden por imitación; ven cómo se hacen las cuentas y practicando diariamente".
- "Aprenden usando lápiz y papel. Repitiendo ejercicios".
- "Aprenden explicándoles de manera clara. De acuerdo a su capacidad de razonamiento".
- "Aprenden mejor de manera tradicional, en forma mecánica y con ejercicios, con algo de aplicación a su vida diaria".

A MANERA DE CONCLUSIÓN. No es posible afirmar que los puntos de vista que hemos analizado en este trabajo sean compartidos por todos los asesores y técnicos docentes. Sin embargo, están presentes en muchos círculos de estudio de nuestro país y quizá de otras partes del mundo donde estudian matemáticas las personas jóvenes y adultas. Tal vez en algunos casos predomine un punto de vista en detrimento de otros, tal como lo documenta la literatura en educación matemática en el caso de los profe-

sores; en estos últimos, predomina el uso de ejercicios rutinarios y el trabajo con lápiz y papel.

En este trabajo encontramos puntos de vista que sugieren que los asesores y técnicos docentes entienden la gran importancia de la naturaleza de las matemáticas y la conciben como orientada a la resolución de problemas prácticos, como sistema de signos, como herramienta para acceder a otros saberes, como algo útil y práctico. También parecen comprender qué significa aprender esta disciplina con un enfoque considerado constructivista y activo: continuamente mencionan que los jóvenes y adultos resuelven problemas mentalmente y que aprenden con base en sus experiencias y actividades cotidianas.

Podría decirse que los asesores aceptan la posición de considerar los saberes previos de los jóvenes y adultos y que, a partir de estos saberes, esperan que se construyan otros más formales; no obstante, en ocasiones dan una asesoría considerada tradicional, recurren a explicaciones y ejercicios con lápiz y papel para prepararlos para el examen de acreditación.

Parece que muchos asesores aspiran verdaderamente a trabajar de una manera diferente a la tradicional, que se preocupan por el desarrollo de la persona y no sólo del aprendizaje de las matemáticas pero que no saben cómo hacerlo (así lo plantean en sus expectativas). Los materiales impresos no han bastado para guiarlos en su labor. Además, se podría aventurar la hipótesis de que existen otros factores que constriñen estas aspiraciones, factores socioeconómicos, administrativos, culturales, etc, porque en el desarrollo de su trabajo los asesores adoptan múltiples tareas concretas y variadas, y en este contexto emplean métodos específicos que consideran que funcionan, principalmente en cuanto a la acreditación de los aprendizajes por los jóvenes y adultos; esos métodos a veces son diferentes al propuesto en los nuevos materiales. Puede decirse que se basan en la experiencia, en la intuición y quizá incluso en creencias

más fundadas en los deseos de ayudar a los jóvenes y adultos que en las sugerencias didácticas propuestas en los materiales.

RECOMENDACIONES PARA LA ACCIÓN

Fue importante constatar que los talleres son un magnífico lugar para conocer, analizar, discutir y reflexionar sobre las maneras en que los asesores y técnicos docentes conciben la naturaleza de las matemáticas y el aprendizaje matemático de jóvenes y adultos. La mayoría está de acuerdo con el enfoque constructivista que permea las nuevas propuestas, pero requieren más información y herramientas para llevarlo a la práctica.

1. Los talleres podrían convertirse en espacios distintos, donde los asesores puedan convivir y experimentar con unas matemáticas constructivas distintas a las tradicionales, es decir, un lugar donde descubran o generen relaciones, discutan sus ideas con otros compañeros, compañeras o con su coordinador; planteen conjeturas, evalúen y contrasten sus resultados con otras personas.

2. Se requiere modificar la manera y las directrices de la formación y capacitación de los asesores.

3. Se requiere cuidar que determinados aspectos no se omitan en ningún taller, sin importar cuál sea el tema del mismo. Por ejemplo que los asistentes puedan enfrentarse continuamente a problemas en los que se ponga a prueba lo que ya saben y explorar ciertos procedimientos y estrategias matemáticas para la resolución de problemas; podrán discutir sus estrategias entre ellos o con su coordinador, es decir, se pretende que sea el lugar donde los asesores y asesoras analicen continuamente ideas, a partir de sus propios saberes, lo cual les brindaría de primera mano elementos prácticos sobre la naturaleza de la asignatura y les abriría una nueva visión sobre las diversas maneras de aprender las matemáticas. Luego, ellos

podrían reproducir este proceso de asesoría-aprendizaje con las personas jóvenes y adultas. □

Lecturas sugeridas

ÁVILA, ALICIA Y GUILLERMINA WALDEGG, 1997. *Hacia una redefinición de las matemáticas en la educación de los adultos*, INEA, México.
e-mail: jmarquez@crefal.edu.mx
mondragon@inec.sep.gob.mx

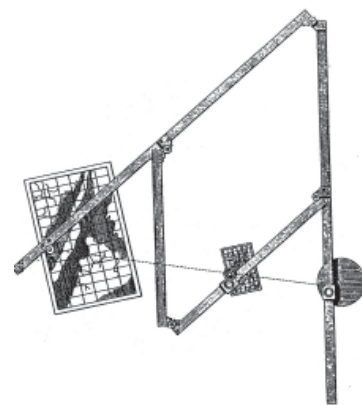
INEA, 2002. *Módulos del eje de matemáticas del modelo Educación Para la Vida y el Trabajo*, México.
www.conevyt.org.mx/cursos

SANTOS T., LUZ MANUEL, 1992. "Resolución de problemas; el trabajo de Alan Schoenfeld; una propuesta a considerar en el aprendizaje de las matemáticas", en *Educación Matemática*, Vol. 4, No. 2, Grupo Iberoamérica, México.
www.engrupo.com.mx/menu.htm/

THOMPSON, ALBA G., 1985. "Teacher's conceptions of mathematics and the teaching of problem solving", en *Teaching and Learning Mathematical Problem Solving*, Lawrence Erlbaum Associates, Publisher A. Silver, EE. UU., pp. 281-294.

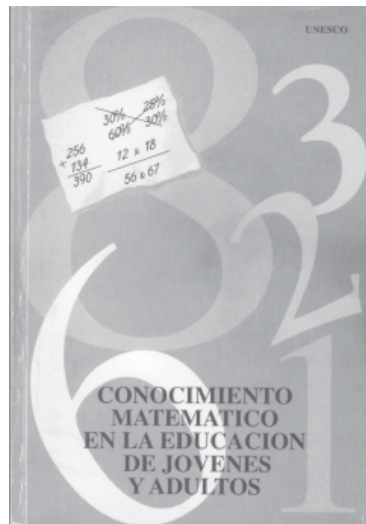
La educación ha producido una vasta población capaz de leer, pero incapaz de distinguir lo que vale la pena de leer.

*Geroge Macaulay Trevelyan, historiador inglés,
1876-1962.*



VARIOS AUTORES, 1997,
Conocimiento matemático en la educación de jóvenes y adultos,
UNESCO-SANTIAGO,
Oficina Regional de Educación para América Latina
y el Caribe, Santiago, Chile, 191 pp.

www.unesco.cl/07.htm
e-mail: jmarquez@crefal.edu.mx



ESTE LIBRO REÚNE los textos de once especialistas que participaron en las Jornadas de reflexión y capacitación sobre la matemática en la educación, llevadas a cabo en Río de Janeiro, del 24 al 28 de octubre de 1995. Su lectura es un referente importante que busca contribuir a la transformación de la enseñanza en el campo de la educación de las matemáticas para jóvenes y adultos.

En el primer texto denominado Globalización, educación multicultural y etnomatemática, Ubiratan D'Ambrosio considera la educación multicultural como la perspectiva más adecuada para afrontar la complejidad de un mundo que se globaliza a ritmo creciente. Señala que la diversidad cultural es esencial para el potencial creativo de la humanidad y concluye el trabajo con una propuesta, denominada: Pedagogía etnomatemática, en la que el currículo es organizado en tres momentos: sensibilización, apoyo y socialización.

Orlando Jóia con el texto "Cuatro preguntas sobre la educación matemática de jóvenes y adultos", plantea un conjunto de preocupaciones metodológicas respecto a la enseñanza de las matemáticas, entre las que destacan: el ambiente en que tienen lugar las prácticas escolares, las características del conocimiento que el alumno trae consigo al aula, las nociones que le sirvieron de base, los conceptos y los procedimientos utilizados; todo esto para proponer situaciones de aprendizaje que permitan que el alumno elabore los conocimientos matemáticos.

"Un nuevo enfoque sobre el conocimiento matemático del profesor", es el título del escrito de Nilza Eigenheer, quien manifiesta la necesidad de reconstruir y recuperar en el profesor la identidad, el alma y la vida de su conocimiento matemático. Nilza observa que se requiere un nuevo enfoque que recupere el conocimiento matemático del profesor, asumiendo que su visión de la matemática determina el método de enseñanza y el tipo

de acercamiento al conocimiento matemático que promueve en los jóvenes y adultos.

El texto de Gelsa Knijnik: "Lo popular y lo legítimo en la educación matemática de jóvenes y adultos" es una invitación a preguntarse acerca de la relevancia que tienen ciertas temáticas para la educación matemática de jóvenes y adultos. Knijnik problematiza sobre el uso de las matemáticas en el contexto de poder donde se emplean, señalando la importancia de que los educadores tomen conciencia de la forma en que perciben la cultura de los diferentes grupos sociales. Finalmente propone la siguiente pregunta: ¿cómo poner en escena a las otras matemáticas que representan la realidad de los diferentes grupos sociales?.

Newton Duarte nos introduce al pensamiento de Lev Vigotski proponiendo cinco hipótesis surgidas de la lectura que hace de este pensador ruso; a través de ellas presenta algunas aportaciones para la educación matemática de jóvenes y adultos.

La siguiente contribución es autoría de Dione Lucchesi de Carvalho, quien comparte sus reflexiones, producto de su experiencia sobre la interacción del conocimiento matemático adquirido en la práctica y, el desarrollado en el ámbito escolar.

Germán Mariño centra su atención en qué hacer con los saberes previos de los alumnos, ante lo que plantea: ¿es posible diseñar los programas de educación de adultos tomando en cuenta las estrategias contenidas en los saberes previos? Para dar respuesta a la pregunta presenta un recuento de los alcances y desafíos planteados por tres experiencias que fueron realizadas en Colombia, Ecuador y El Salvador.

El texto de Alicia Ávila nos invita a repensar el currículo de las matemáticas para redefinir la educación de adultos recurriendo a la riqueza del saber construido en la cotidianidad; a complementar la dimensión lógica del

saber con el saber matemático convencional; a promover la interacción como forma de construcción del saber; a diversificar la experiencia; vincular el conocimiento y los contextos específicos de la experiencia y articular el aprendizaje con intereses y expectativas vitales de los jóvenes y adultos.

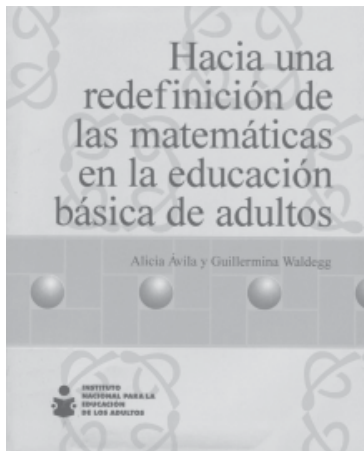
Isabel Soto en su texto: "Algunas proposiciones sobre la didáctica para la enseñanza de las matemáticas de jóvenes y adultos", realiza su análisis desde el enfoque fenomenológico de la didáctica, es decir, del proceso que antecede al aprendizaje de un concepto matemático determinado. La autora invita a trabajar de manera más profunda en los *cómos* didácticos para una práctica adecuada de las matemáticas.

Marta Ester Fierro en su trabajo presenta la experiencia del proyecto argentino de educación a distancia para adultos, compartiendo los procesos que se siguieron y

las decisiones que se tomaron para la elaboración y uso de materiales en el área de la matemática.

Finalmente encontramos el aporte de Alfonso Lizazaburu que presenta los principales resultados del Seminario Internacional "El aprendizaje y la enseñanza de la matemática a jóvenes y adultos" realizado en Marly-le-Roi, Francia, en 1993. Hace un recuento de los avances que ahí se presentaron y evalúa el logro de los objetivos marcados en el Proyecto Principal de Educación para América Latina y el Caribe. Destaca que el problema de la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas es complejo y se expresa en las carencias y dificultades de carácter económico, social, político y cultural.

Reseñado por Lorena Yasmín García Mendoza



ÁVILA, ALICIA Y GUILLERMINA WALDEGG, 1997,
Hacia una redefinición de las matemáticas en la educación básica de adultos, Instituto Nacional para la Educación de Adultos, México, pp. 62.

www.crefal.edu.mx

e-mail: lmondragon@inea.sep.mx

LA OBRA RECOGE algunos "Resultados de investigación en el campo del aprendizaje matemático de adultos". El contenido se distribuye en tres partes: a) síntesis de resultados, b) análisis de implicaciones para un nuevo currículo matemático para la educación de adultos y c) propuesta de un nuevo modelo curricular de las matemáticas a partir de los conocimientos e intereses de los adultos.

En la primera parte las autoras revisan trabajos de otros investigadores y algunos propios para establecer que los adultos no alfabetizados o con pocos años de educación básica utilizan una lógica particular para diseñar los algoritmos que les permiten obtener los resultados de las operaciones diarias que realizan en materia de dinero, pesos de productos, medidas lineales y de áreas y, cálculo de porcentajes y proporciones, según sus necesidades. Asimismo, afirman que, en general, los modelos de enseñanza de la matemática se enfocan de la misma manera que los que se utilizan en el sistema escolarizado de primaria. Sugieren que se apliquen modelos pedagógicos

basados en métodos constructivistas y referidos al uso cotidiano de la matemática.

En una breve segunda parte se plantea la necesidad de vincular el currículo formal con los procedimientos de cálculo y el saber matemático, construidos por los adultos en contextos determinados. Considerar la abstracción, pero incorporarla de manera suave y a partir de un contexto común que incluya los cálculos diarios en lo laboral, lo comercial y lo familiar.

En la parte final las autoras proponen concebir la matemática como "una práctica inmersa en la actividad cotidiana y laboral". Señalan los objetivos de la enseñanza-aprendizaje de esta disciplina con los jóvenes y adultos y sugieren un diseño curricular dirigido a cuatro sectores: mujeres, adultos urbano-marginales, campesinos y jóvenes. Plantea tres niveles de educación básica y señala una relación asesor-adultos-texto.

Reseñado por Ermilio J. Marroquín

XI CONFERENCIA INTERAMERICANA DE EDUCACIÓN MATEMÁTICA

13–17 de julio de 2003
Universidade Regional de Blumenau
BLUMENAU – SC – BRASIL

in memoriam: Luis Santaló

OBJETIVO:

Propiciar el intercambio y el conocimiento mutuo entre Instituciones e Investigadores en Educación Matemática de las Américas.

DINÁMICA:

El Congreso adoptará una metodología de acción utilizando dinámicas de plenario (Conferencias plenarias) y de pequeños grupos (Grupos de trabajo, Conferencias paralelas, Secciones de comunicación científica, Proyectos), además, habrá espacios para reuniones especiales y confraternización.

TEMAS DE LOS GRUPOS DE TRABAJO:

Debido al espacio físico, los grupos de trabajo quedarán restringidos a siete. Los temas se eligieron con base en las investigaciones que han venido consolidando:

1. Álgebra
2. Etnomatemática
3. Formación de profesores
4. Geometría
5. Historia de la matemática
6. Modelación y modelización matemáticas
7. Tecnologías de información y de comunicación en educación matemática

PRESENTACIÓN DE TRABAJOS:

hasta el 30 de septiembre de 2002

INSCRIPCIONES:

a partir de 15 de enero de 2003

Inscripción de participantes con trabajos aceptados:
hasta el 31 de marzo de 2003

Valor de la inscripción para participar del Encuentro:

Del 15/01/03 hasta el 31/05/03 \$ 120,00 U.S.
Después del 31/05/03 \$ 200,00 U.S.

Informes:

Página web: www.furb.br/xi-ciaem/
e-mail: xi-ciaem@furb.br

III CONGRESO INTERNACIONAL CULTURA Y DESARROLLO

Cuba acoge el Congreso Internacional Cultura y Desarrollo que, en esta ocasión se celebrará en el Palacio de las Convenciones de Ciudad de La Habana del 9 al 12 de junio próximo. El evento cuenta con los auspicios de UNESCO, UNICEF, la Organización de Estados Iberoamericanos (OEI), el Convenio Andrés Bello, el Sistema Económico Latinoamericano (SELA), la Asociación de Bibliotecas Nacionales de Iberoamérica (ABINIA) y el Centro Regional Para el Fomento del Libro en América Latina y el Caribe (CERLALC).

Las realizaciones anteriores de estos congresos propiciaron la consolidación de un espacio de intercambio entre artistas, creadores, funcionarios gubernamentales y de organizaciones internacionales gubernamentales y ONG's de América Latina y el Caribe.

Entre los objetivos del encuentro se encuentran la promoción de un espacio de intercambio especializado sobre experiencias y proyectos que potencien la convergencia y la concertación de estrategias por medio de la cooperación y el desarrollo cultural; el reconocimiento de estrategias comunes, la concertación y el establecimiento de vínculos cooperativos. Asimismo el Congreso busca propiciar la reflexión, el debate y el intercambio sobre los problemas fundamentales de la relación de las artes, los procesos culturales y el desarrollo ante un nuevo escenario globalizado, que, más que nunca, precisa la preservación de sus culturas.

El Programa profesional se organizará a partir de foros, dedicados a las artes plásticas y escénicas, la literatura, la música, el cine, al patrimonio cultural, la enseñanza artística, la participación en el desarrollo sociocultural y las nuevas tecnologías aplicadas a la cultura.

INFORMES:

Mirtha Padrón
Secretaria Ejecutiva

Centro Nacional de Superación para la Cultura

Tel. (537) 55 3691 / 55 2300 / 55 2299

Fax: (537) 55 2301 / 66 2283

e-mail: csuper@cubarte.cult.cu
cultydes@cubarte.cult.cu

Fuente: Boletín de Novedades en el sitio web de la OEI (Organización de Estados Iberoamericanos para la educación la ciencia y la cultura), febrero de 2003.

III TALLER INTERNACIONAL INNOVACIÓN EDUCATIVA SIGLO XXI

CONVOCA A LA

Cátedra de estudios de didáctica
"NUEVAS TECNOLOGÍAS PARA LA EDUCACIÓN
EN UN NUEVO MILENIO"

Centro Universitario de Las Tunas
Las Tunas, Cuba

Con el coauspicio de
Escuela de Graduados en Educación
Universidad Virtual
Tecnológico de Monterrey, México

Del 27 al 30 de mayo de 2003

Objetivos:

- Propiciar el intercambio entre docentes e investigadores de la práctica educativa en los diferentes niveles de enseñanza.
- Fomentar la cooperación entre instituciones y especialistas que se dedican a esta área de interés.
- Promover el debate sobre la innovación como vía para resolver problemas educativos comunes.

Temáticas:

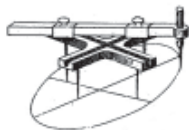
1. Didáctica de las disciplinas docentes.
2. Diseño y evaluación curricular.
3. Desarrollo de habilidades y capacidades.
4. Educación ambiental.
5. Educación a distancia.
6. Gestión de instituciones educacionales.
7. Formación de valores.
8. Formación de profesorado.

PARA MAYOR INFORMACIÓN Y CUOTAS DE INSCRIPCIÓN:

Dr. Ulises Mestre Gómez
(Coordinador General)

Tel. - fax: 53-31-4 6501
e-mail: cedut@ult.edu.cu

Fuente: Boletín de Novedades en el sitio web de la OEI (Organización de Estados Iberoamericanos para la educación la ciencia y la cultura), Febrero de 2003.



MANIFIESTO POR LA VIDA POR UNA ÉTICA PARA LA SUSTENTABILIDAD

El texto completo del manifiesto se puede consultar en español y en inglés, en la siguiente dirección de Internet:

www.rolac.unep.mx/educamb/esp/manintro.htm

Así mismo podrán consultar la lista de adhesiones y en el caso de que lo deseen, suscribir el manifiesto.

La versión PDF del libro:

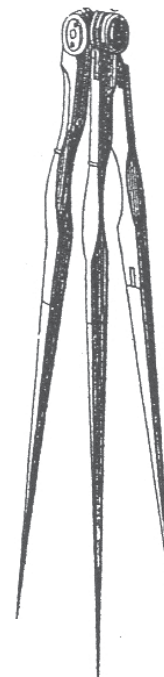
Ética, Vida, Sustentabilidad
Resultado del Simposio sobre

Ética Ambiental y Desarrollo Sustentable
que se llevó a cabo en Bogotá, Colombia
los días 2 a 4 de mayo de 2002

se encuentra en:

www.rolac.unep.mx/educamb/esp/catalogo.htm

Fuente: *Boletín Formación Ambiental*, vol.14, Núm 31, 2002, de la Red de Formación Ambiental para América Latina y el Caribe, PNUMA.
www.rolac.unep.mx



REFERENCIAS DE AGENCIAS FINANCIADORAS

No solo en el abanico de posibilidades de las agencias financiadoras encontramos diversidad, también en los países en que se encuentran ubicadas y, en los tipos de apoyos y los formatos de solicitudes; además de las regiones a las que se dirigen los apoyos.

*Es el caso de las dos agencias a las que en este número de **Decisio** hacemos referencia.*

FUNDACIÓN COMPTON

Prioridades y preocupaciones: La Fundación Compton fue fundada con la finalidad de mostrar a la comunidad, nacional e internacional, la importancia de ocuparse en los campos de la paz y seguridad, población y medio ambiente. Así como la equidad y oportunidad en educación, bienestar comunitario, justicia social, cultura y las artes.

La principal preocupación de la Fundación está en el apoyo a: la paz y seguridad, población y, el medio ambiente. Con especial énfasis en proyectos que se vinculen entre sí, tomando en cuenta los tres ejes antes mencionados. La fundación considera que la estrategia más efectiva es: mejor prevenir que resolver. Que la investigación y la operación deben mantenerse unidas e informadas entre sí, considerando que ambas perspectivas son necesarias para un debate productivo.

Con la finalidad de demostrar lo que se puede lograr dentro de las transformaciones sociales, la Fundación busca impulsar modelos positivos de cambio. Así como, la colaboración entre agencias, instituciones, fundaciones y los proyectos que tengan relación entre la teoría, investigación y práctica.

Dentro de las áreas de paz y seguridad, población y medio ambiente los apoyos se dirigen hacia los siguientes tipos de actividades:

- Educación al público
- Educación a los tomadores de decisiones
- Educación a los medios de comunicación.
- Defensoría y justicia social.
- Proyectos demostrativos

La Fundación apoya principalmente a organizaciones de base en Estados Unidos. Sin embargo, existen apoyos a nivel regional, nacional e internacional para proyectos que tengan que ver específicamente con sus principales programas y áreas de interés: paz y seguridad, población y medio ambiente. Nuestros apoyos se otorgan a proyectos de duración limitada. Los proyectos son revisados por el Consejo dos veces al año: en mayo y en diciembre.

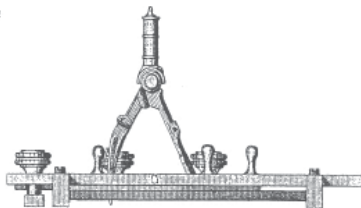
No se apoya a individuos.

No se reciben solicitudes por fax o correo electrónico.

Para más información, dirigirse a:

Compton Foundation, Inc.
535 Middlefield Road, Suite 160 Menlo Park, CA 94025
Tel.: (650) 328-0101 Fax: (650) 328-0171

info@comptonfoundation.org
www.comptonfoundation.org



FUNDACIÓN MORIAH

La Fundación Moriah es una fundación privada, independiente y sin fines de lucro establecida en 1985 y con sede en la ciudad de Washington, D.C. Nuestra cobertura geográfica incluye Latinoamérica, enfocándose especialmente en Guatemala. La Fundación mantiene un personal pequeño de profesionales comprometidos con la calidad de vida y bienestar de poblaciones marginadas social y económicamente, así como con el pluralismo ideológico y democrático.

Los campos de apoyo son:

- Derechos humanos y justicia social. Defensoría.
- Motivación de la participación ciudadana en el diseño de políticas nacionales.
- Mejoramiento de las facultades de las ONG's, particularmente, de Latinoamérica. Organización comunitaria, y liderazgo.
- Promoción de la organización comunitaria y el desarrollo de las capacidades de liderazgo a nivel local, así como la movilización y la participación, con un énfasis en aquellos proyectos que contribuyan a esfuerzos más amplios.

Para contactar: enviar una carta de solicitud en inglés o español que no exceda de dos o tres páginas. La carta debe incluir una descripción breve del proyecto o de la

necesidad de financiamiento, las cualidades y capacidades de la organización solicitante, y un resumen de los gastos. Después de revisar esta carta, el personal de la Fundación Moriah les informará sobre la situación de su solicitud y los requisitos de una propuesta más detallada si esta fuera necesaria. No enviar propuestas completas hasta que se haya tenido la oportunidad de revisar la carta inicial. De esta manera se ahorrará esfuerzo en el caso que su proyecto no se enmarque dentro de los objetivos y estrategias de la Fundación.

Fechas Límites

Las cartas de solicitud tienen que llegar antes del 1° febrero para su consideración en mayo, y del 1° julio para considerarlas en noviembre. Si el personal de Moriah pide recibir una propuesta completa, estas tienen que llegar por el 1° de marzo y el 1° de agosto respectivamente.

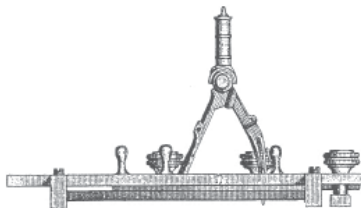
Información Adicional

Nuestros fondos para donaciones no están afiliados con ningún gobierno, grupo religioso, o causa política. Nuestras decisiones sobre propuestas de apoyo se basan en los méritos de los proyectos, sus necesidades financieras, y nuestra disponibilidad de fondos.

Envíe su correspondencia a:

Lael Parish
Program Officer for Latin America
The Moriah Fund
One Farragut Square South
1634 I Street, NW, Suite 1000, Washington, D.C. 20006-4003

Para mayor conveniencia y rapidez
la carta puede ser enviada como adjunto por correo electrónico a
inquiry@moriahfund.org.





PROGRAMA CREFAL ESTANCIAS DE INVESTIGACIÓN

El Centro de Cooperación Regional para la Educación de Adultos en América Latina y el Caribe (CREFAL, por sus siglas originales), es un organismo internacional con casi 52 años de experiencia en la formación de educadores y formadores de personas jóvenes y adultas en América Latina y el Caribe. En concordancia con la situación social, económica y cultural de la Región y del mundo en general y dentro de un marco de respeto a la diversidad y el reconocimiento de las diferencias locales y las tendencias internacionales, promueve la cooperación mediante la formación de personal especializado, la realización de investigación, sistematización, análisis e intercambio de experiencias innovadoras e información especializada en el campo.

Con la finalidad de promover la investigación y la difusión de conocimientos en el campo de la Educación de Jóvenes y Adultos (EDJA) en la Región, convoca a los investigadores de los países de la misma a participar en el programa de estancias de investigación 2003-2004 que principiará en septiembre del 2003.

El programa consiste en cien meses de estancia-investigación que se otorgarán por períodos de tres a seis meses por investigador y que cubren los siguientes rubros: a) hospedaje y alimentación en las instalaciones del CREFAL, b) lugar de trabajo y uso de facilidades de la institución (computadora, biblioteca con más de 38,000 volúmenes en la especialidad y afines, salas de conferencias, servicios de internet con nodo propio y publicaciones en sus revistas), c) gastos de materiales y otros, comprendidos en el programa de investigación aprobado por el CREFAL y d) seguro de vida y de gastos médicos mayores. Cualquier otro gasto será cubierto por la institución donde labora el participante, por el propio investigador o alguna institución que brinde su apoyo económico para el efecto, no existiendo compromiso del CREFAL para intervenir en el logro del mismo o en efectuar trámites relativos.

Los **requisitos** de participación son los siguientes:

1. Ser nacional de cualquier país de la Región o residir (o haber residido) en un país de América Latina o El Caribe por más de cinco años y contar con el permiso migratorio mexicano correspondiente.
2. Trabajar actualmente en el campo de la Educación de Jóvenes y Adultos o en disciplinas relativas en una organización que realice investigación o en una afín. O bien, ser estudiante de posgrado que lleva a cabo investigación para lograr su maestría o doctorado en alguna de las áreas o disciplinas que se incluyen en la lista citada en esta convocatoria.
3. Ser investigador o estudiante de posgrado en el campo o disciplinas comprendidas en la lista citada más adelante.
4. Presentar una copia de los últimos dos trabajos de investigación concluidos, aunque todavía no se hayan publicado (excepto los estudiantes de posgrado).
5. Presentar un anteproyecto del trabajo de investigación que se desea realizar o, si ya se está llevando a cabo, una copia del proyecto y un reporte del estado de avance del mismo.
6. Elaborar en detalle la fase del anteproyecto o proyecto que se desea alcanzar durante su estancia de investigación en el CREFAL.
7. Presentar un documento de la organización o institución donde preste sus servicios o el documento personal respectivo, según sea el caso, donde se manifieste el compromiso de cubrir todos los gastos no incluidos por el CREFAL para efectos del programa de estancia-investigación (por ejemplo, viaje origen-Pátzcuaro-origen, salarios, si procede, gastos de investigación no comprendidos en el programa aprobado por el CREFAL).



8. Si la solicitud para el programa se tramita con base en un convenio internacional con el CREFAL, se requiere un documento de la contraparte en donde ésta presente formalmente la solicitud del candidato por la vía establecida en el propio convenio. En este caso, tendrán prioridad las condiciones establecidas por el convenio y las procedentes mencionadas en este documento.
9. Presentar la solicitud al programa en el formato DIE-EI-01 con una antelación de tres meses a la fecha propuesta de iniciación de la estancia, incluyendo la documentación *adicional* indicada en el formato. La fecha de presentación es la de recepción de la *solicitud completa* en el CREFAL. Se sugiere proponer dos fechas de iniciación desfasadas por un lapso mínimo de dos meses (por cupo limitado).

Únicamente las solicitudes completas para este programa, numeradas cronológicamente por su fecha de recepción, serán estudiadas y dictaminadas por un Comité de Investigación integrado para este programa, el cual se reunirá cada dos meses. Agotado el programa 2003-2004 de estancias de investigación, las nuevas solicitudes recibidas quedarán sujetas a la realización de un programa para el siguiente ciclo, de acuerdo con lo que determine el CREFAL a este respecto. **La recepción de la solicitud no implica su aceptación.**

El CREFAL comunicará al investigador, mediante una carta de otorgamiento, la aprobación de su solicitud y la fecha de iniciación de la estancia-investigación. Sólo a la recepción de la misma, el investigador estará autorizado a iniciar su viaje y presentarse en el CREFAL a partir de la fecha indicada en la carta otorgamiento.

El investigador participante asume los compromisos académicos siguientes:

1. Entregar durante el período de estancia-investigación un ensayo o artículo inédito sobre alguna de sus especialidades, para ser publicado por el CREFAL (sujeto a arbitraje), según lo establecido en los criterios de las publicaciones respectivas. En el mismo se dará crédito al CREFAL como copatrocinador del programa de estancia-investigación inherente.
2. Entregar, como resultado de su programa en el CREFAL, un trabajo de investigación o un reporte de avance de investigación con fines de publicación por el propio CREFAL (sujeto a arbitraje y los criterios establecidos) otorgando los créditos respectivos como se menciona en el punto 1. En el caso de tesis de posgrado, contar con la autorización de la institución educativa sobre los términos de una publicación relacionada.
3. Presentar al CREFAL un informe de resultados de la etapa de investigación realizada dentro del programa de estancias de investigación.
4. Ceder al CREFAL los derechos de la primera publicación de los trabajos referidos en los puntos 1 y 2.
5. Otorgar los créditos usuales a esta institución en publicaciones posteriores sobre los trabajos desarrollados en el CREFAL.
6. En el caso de realizarse proyectos de investigación por convenio se seguirán los lineamientos establecidos en el mismo.

El CREFAL, por su parte, extenderá una constancia de estancia-investigación a los investigadores que cumplan satisfactoriamente con los compromisos académicos contraídos en los puntos precedentes del uno al tres.

LISTA DE CAMPOS Y DISCIPLINAS DE INVESTIGACIÓN (Referidos a la Región de América Latina y el Caribe)

- a) Pasado, presente y futuro de la EDJA. La educación fundamental, permanente y la educación para la vida y a lo largo de la vida.



- b) Alfabetización. Alfabetización en lengua materna, bilingüismo y analfabetismo funcional.
- c) Alfabetización y cultura escrita. Alcances de la alfabetización en el S. XXI.
- d) Población y estadísticas del sistema no escolarizado de educación y del sistema no formal.
- e) Procesos pedagógicos en la EDJA. El proceso enseñanza – aprendizaje en espacios comunitarios. Psicología educativa. Didáctica, necesidades básicas para el aprendizaje, nuevos ambientes y contextos de aprendizaje, modelos de didáctica y de creatividad, evaluación de competencias, calidad en el proceso, diseño de materiales y diseño curricular.
- f) Formación de formadores en la EDJA.
- g) Educación y desarrollo. La educación en el límite de la marginación. Justicia, equidad, medio ambiente y sustentabilidad, superación de la pobreza, salud y educación para el consumo. Indicadores de equidad en educación para todos. Las condiciones socioeconómicas y culturales de su población objetivo (atendido y no atendido). Las comunidades y sus características. Educación en situaciones de movilidad humana. Migración. Desplazamiento. La EDJA y el trabajo.
- h) Democracia, construcción de ciudadanía, derechos humanos, participación, autonomía, educación para la paz. Educación intercultural para todos. Intergénero, interculturalidad, intergeneracionalidad, desarrollo de la identidad y procesos de socialización.
- i) La EDJA, el arte y manifestaciones culturales.
- j) Comunicación y tecnología educativa en la EDJA y sus procesos, y Educación a Distancia.
- k) Políticas educativas y gestión.
- l) Selección, análisis y sistematización de experiencias educativas innovadoras. Calidad y Evaluación. Evaluación del impacto de la educación en la vida: beneficios económicos y sociales de la educación de adultos. Conocimientos y saberes significativos.
- m) Educación a grupos con necesidades especiales (personas en plenitud, adultos sujetos a sentencia judicial con privación de la libertad, con capacidades diferenciadas, etc.).
- n) Proyectos propios del CREFAL, con participación externa.

Los proyectos de investigación no comprendidos en la lista serán dictaminados por el Comité de Investigación del CREFAL, sin mediar ningún compromiso respecto de su posible aceptación.

En la medida de lo posible, realizar todos los trámites por la vía electrónica. En el sitio del CREFAL se proporcionan las indicaciones respectivas. Para más información sobre el CREFAL, consultar www.crefal.edu.mx

Dirigir su correspondencia sobre este programa a :

Programa CREFAL Estancias Investigación
Dirección de Investigación y Evaluación
Av. Lázaro Cárdenas s/n, Col. Revolución,
Pátzcuaro, Michoacán, México. C.P. 61609

Clave internacional: 52 + número indicado.

Clave nacional: 01+ número indicado.

Tel: (434) 342-81-28; (434)342-81-79; (434) 342 81 74

Fax: (434) 342-81-65.

e-mail: investigacion@crefal.edu.mx

