

¿POR DÓNDE ANDA LA EDUCACIÓN MATEMÁTICA DE JÓVENES Y ADULTOS?

Revista Decisio – CREFAL México

Germán Mariño S.
2005

El siguiente artículo desea realizar un boceto de lo que ha sido la educación matemática con adultos. Para tal fin se estructura sobre dos pequeños apartados: empieza describiendo brevemente las corrientes históricas en el ámbito de la educación de niños pues **“gústenos o no”** éstas han permeado el campo de los adultos: la educación matemática tradicional, la matemática moderna y la influencia Piagetiana, son sus primeros apartados, finalizando con la propuesta constructivista.

El segundo apartado plantea, ya dentro del campo Constructivista¹, algunas tendencias que se han generado en educación de adultos: educación con y sin problematización de las ideas previa y el diálogo cultural.

Creemos que presentar elementos para configurar visiones generales e históricas podría ser una ayuda para aquellos educadores que desean cualificar sus trabajos.

LA EDUCACIÓN MATEMÁTICA TRADICIONAL

La manera tradicional de adelantar la educación matemática posee como supuestos básicos la ignorancia y la pasividad del educando.

El educando se encuentra vacío de saber, no posee ninguna idea previa; 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

¹ Ciertamente algunas tendencias actuales de la educación matemática de adultos poseen cercanías con el Constructivismo. Eso no quiere decir que la gran mayoría de ellas lo haga.

sobre una película fotográfica. La nueva información es recibida sin que medie ninguna actividad por parte del sujeto.

Los dos supuestos anteriores son expresión de una fundamentación empirista, la cual se traduce a nivel metodológico en un aprendizaje memorístico y repetitivo. De ahí que se operacionalice con una manera de enseñar donde el educador presenta un modelo, los alumnos, lo reproducen (ejercitándolo), para finalmente en la evaluación, medir hasta dónde ha sido mecanizado. Se copiaban definiciones y reglas, confiando que la ejercitación conduciría finalmente a la comprensión.

LA EDUCACIÓN MODERNA

Con la reforma emprendida con 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 trataría de repetir sino de aprender a conquistar por sí mismo la verdad matemática, aunque cueste tiempo y dificultades.

Su estudio se inicia de manera axiomática y deductiva, comenzando por las partes más abstractas de la disciplina. Se parte de definiciones y generalmente se hace una formalización prematura, sin darse cuenta del grado de complejidad que esto implicaba.

La matemática moderna no introduce modificaciones sustanciales en lo que respecta a la perspectiva de aprendizaje, pensando que basta con un cambio en los contenidos.

EL APORTE DE PIAGET

Hacia 1955 se comienzan a aplicar las investigaciones de Piaget en la educación (inicialmente trabaja sobre los orígenes de la inteligencia -1925/1935-); tal aplicación se inicia después de haber planteado la existencia de unos estadios lógicos caracterizados por unas estructuras específicas, los cuales afloran de una manera más o menos constante en **ciertos** rangos de edad.

Los hallazgos Piagetianos se traducen en el campo educativo como adaptación de los contenidos en función de las estructuras que los

alumnos se encontraban en capacidad de manejar y en diseño de pruebas para identificar los niveles operatorios.

El papel del educador era básicamente el de acompañar un proceso "espontáneo", que los alumnos iban construyendo gradualmente como resultado de sus experiencias en 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 (dinámica) del aprendizaje, analizando básicamente el significado de los errores.

La perspectiva anterior pone de manifiesto que **las personas aprenden como resultado de una actividad mental**, la cual 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.

El anterior 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, la cual conserva muchos de sus componentes a pesar de las críticas a los planteamientos generales de Piaget.

Los postpiagetianos e investigadores de otras escuelas (por ejemplo, Vigostkyanos), han puesto de manifiesto buena parte de las limitaciones de la propuesta Piagetiana.

La linealidad de los estadios lógicos (verdaderas "escaleras"); el papel de los contenidos, que para los Piagetianos no era tenido en cuenta; el grupo de estudiantes y por ende la función del educador el cual ya no es un espectador sino alguien ubicado "cerca pero adelante" (Zona de

Desarrollo Próximo Vigostkiana); la importancia de los contextos culturales, los cuales relativizan la pretensión universal de las estructuras lógicas, etc, son algunas de las principales objeciones.

De todos modos, en este momento la propuesta metodológica Constructivista, que tiene como eje la problematización de las concepciones de los alumnos (por los saberes de la disciplina), permanece vigente.

LA SITUACIÓN DE LA EDUCACIÓN MATEMÁTICA EN EL CAMPO DE LOS JÓVENES Y ADULTOS

Dentro del ámbito de los jóvenes y adultos hasta bien entrada la década del 90, la educación matemática se encuentra (con algunas excepciones) básicamente en la etapa tradicional, siendo su único aporte el plantear problemas con temas del mundo de los educandos (los gatos del mundo infantil, son sustituidos por tractores o ladrillos)².

En ocasiones se han introducido actividades alrededor del ábaco, el cual sin dejar de poseer bondades, se centra más que en la construcción de conceptos, en la ejemplificación del manejo de las operaciones del sistema decimal.

En casos aún menos frecuentes, se incluyen elementos de la teoría de conjuntos en las primeras páginas de las cartillas, sin que exista ninguna continuidad en su tratamiento, reduciéndose en últimas, a una especie de "maquillaje" para aparentar una postura de enfoque "moderno".

A pesar que el panorama anterior domina la mayor parte de los trabajos de educación matemática con jóvenes y adultos en América Latina, desde hace algunos pocos años se han venido realizando una serie de investigaciones que transforman por completo las miradas existentes³.

² Al respecto ver: Zuñiga, Leonel; Aguilar, Rubén; Benavides, G; 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. Junio de 1987. Patzcuaro, México.

³ Al respecto ver: Mariño Germán. ¿Cómo opera matemáticamente el adulto analfabeto? Editorial Dimensión Educativa. Bogotá. Colombia. 1987.

Avila Alicia y Waldegg Guillermina, Hacia una redefinición de las matemáticas en la educación básica de adultos, Instituto Nacional para la Educación de Adultos, México, 1994.

Soto Isabel, La matemática de los adultos populares Chilenos. Tesis de grado sobre educación matemática, Universidad de Lovaina, Bélgica, 1993.

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

El reconocimiento de la existencia de saberes matemáticos en jóvenes y adultos, conduce al planteamiento de propuestas de educación matemática cercanas a la perspectiva Constructivista, a pesar de poseer un origen diferente. No son los marcos epistemológicos Piagetianos sino la Educación Popular, para la cual la valoración de los educandos es uno de sus más preciados referentes. Esta, enmarcada dentro de enfoques antropológicos y políticos, tal como el reconocimiento y el respeto a la diferencia que rompe con el etnocentrismo y la altivez de la cultura "cultura" busca al adulto como interlocutor, lo que la "obliga" a identificar sus saberes.

Pero el hecho de poseer comunes denominadores en el Constructivismo no significa que al interior del movimiento Educación Matemática con jóvenes y adultos no existan diferencias.

Al respeto se puede decir que hay 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 que no se hace nada con ellos)**; para la segunda, esta conflictuación es indispensable y para tercera, las ideas previas más que ser problematizadas, se valoran y se potencian con otros puntos de vista (Diálogo Cultural).

PROCESO SIN CONFLICTUACIÓN DE LAS IDEAS PREVIAS

Esta tendencia considera que los nuevos conocimientos no se construyen como una continuación con los viejos. Su argumento se deriva de algunas posiciones al interior del análisis de la Historia de la Ciencia (por ejemplo, Thomas Khun), para las cuales las nuevas teorías (paradigmas), introducen miradas completamente diferentes a las existentes. Lo anterior, metodológicamente se expresaría en que el camino para el cambio no es problematizar las ideas previas sino entrar a presentar totalidades (estructuras) distintas.

También son planteadas por algunos educadores (por ejemplo Hans Aebli), donde ciertamente se tienen en cuenta las habilidades previas de los educandos pero no los saberes específicos. Un ejemplo ilustrativo podría ser el siguiente:

Le pedimos a los alumnos que vayan inscribiendo dentro de una circunferencia cuyo diámetro es 8 centímetros, polígonos regulares de diferente número de lados (de 3 hasta 10 por ejemplo); a medida que estos aumentan de lados, 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", lo cual ellos mismos pueden deducir del análisis de la tabla que han ido llenando (ver a continuación):

No. 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

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 conflictuación de las ideas previas de los educandos.

La Justificación de dicha tendencia se podría resumir como sigue⁴

1. Los métodos habituales de transmisión del saber y las diversas innovaciones pedagógicas en línea no directiva, 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 desconcertante de reproducción, y ello incluso tras 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 limitadas a algunos grandes tipos que se pueden categorizar y describir con detalle.
4. Si la enseñanza no lo tiene en cuenta, las concepciones existentes construirán 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 presentaremos un caso del cómo se procede (metodológicamente) desde la perspectiva de conflictuación de las ideas previas, en un curso de capacitación de maestros de matemática.

Se parte solicitando a los maestros que analicen algunas cifras, recogidas de personas que están aprendiendo a escribir los números, pidiéndoles que las lean y si es el caso hagan las correcciones.

Tales cifras podrían ser:

- a) 3000200304
- b) 800706

⁴ Giordan André, De las concepciones de los alumnos a un modelo de aprendizaje alostérico, revista investigaciones en la Escuela No. 8, 1989, Sevilla, España.

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 y deberían escribirse de la siguiente forma:

a) 3´002.304

Lo que se lee como: tres millones dos mil trescientos cuatro.

b) 800.706, lo que se lee como: ochocientos mil setecientos seis.

Hasta ahí se han recuperado las ideas que tienen los maestros.

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

Si pasa entonces a mostrar cómo existen sistemas de numeración diferentes al posicional, que son los que precisamente revelan el análisis de los "errores".

Uno de los sistemas que nos pueden ayudar a entender el "error", es el sistema de numeración romana. En ella la escritura de una cifra como 3.213 sería:

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 800-76-6; es decir: 2134 y 876.

De esta manera se les demuestra 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.

En 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 y ninguna persona está dispuesta a deshacerse de ellos fácilmente⁵. Cuando interactuamos con ellos lo que realmente estamos haciendo es poner en diálogo dos culturas. De ahí que la pretensión de extirpar 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 contribuir a la operacionalización de la propuesta matemática de Diálogo Cultural, realizando 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 CEP de México, el cual realizó nuevos materiales. En la práctica, la tendencia de Diálogo Cultural ha tenido que 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 velocidad.

Para concluir presentaremos como ejemplo los procedimientos para multiplicar utilizados por los jóvenes y adultos que no han ido a la escuela, y que por consiguiente los han aprendido como resultado de la práctica social.

Cuando se investigan tales procedimientos se ha encontrado que la multiplicación se realiza de la siguiente forma:

¿Cuánto valen 8 artículos \$4 cada uno?

1 vale \$4

2 valen \$8

4 valen \$16

⁵ Mariño Germán, 8 inquietudes en torno al Constructivismo, Revista Educación y Cultura No. 34, Bogotá, Colombia, 1997.

Luego 8 valen \$32

Si la situación es un poco más compleja (el número de artículos no pertenece a la serie 2, 4, 8, 16...) lo resuelve así:

Cuánto cuestan 9 artículos a \$1 cada uno?

1 vale \$5
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, recuperadas las ideas previas sobre la multiplicación (procedimientos), la pregunta es ¿Qué hacer en ellas?

En una perspectiva de diálogo, se entran a valorar y a enriquecer.

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

Veamos un caso:

Cuanto cuestan 5 artículos, a \$3 cada uno:

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

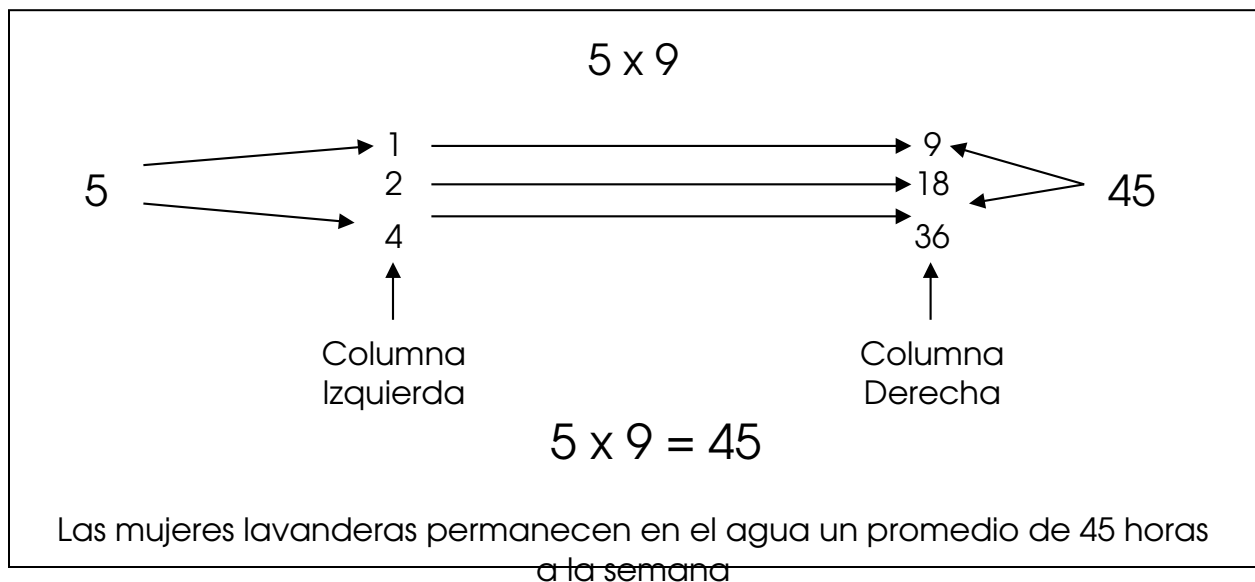
Obsérvese, que se conserva el procedimiento previo pero se integra la escritura de números (1,2,3) y algunos signos (x=), añadiendo líneas que ayuden a visualizar la suma de los resultados parciales (3 y 12).

Ciertamente la anterior propuesta de escritura no es la única.

En la cartilla del Ecuador (dentro del Programa Ecuador Estudia) se diseñó la siguiente:

1. Las lavanderas permanecen un promedio de 9 horas sumergidos en el agua y trabajan 5 días a la semana.

¿Cuántas horas semanales permanecen sumergidas en el agua?



Cuál de las tres (3) tendencias últimas es la más sugestiva, es algo que todavía se encuentra en discusión. Vale la pena continuar explorando.