

LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS A PERSONAS ADULTAS DESDE UN ENFOQUE DIDÁCTICO BASADO EN EL APRENDIZAJE DIALÓGICO

DIEZ-PALOMAR, JAVIER

Departament de didàctica de les matemàtiques i de les ciències experimentals. Universitat Autònoma de Barcelona
javier.diez@uab.cat

Resumen. Este artículo aborda la enseñanza de las matemáticas a personas adultas. La investigación previa existente muestra que los adultos aprendemos de manera diferente a como lo hacen los niños. El contexto, el papel que juega la experiencia acumulada durante la vida, y la capacidad que todas las personas tenemos para aplicar las matemáticas en nuestras vidas son elementos que deben ser considerados al enseñar matemáticas en las escuelas de adultos. En este artículo se discute una investigación que estudia cómo un grupo de mujeres explican cómo entienden las matemáticas, cómo se autodefinen con relación a ellas, y qué consecuencias educativas tiene eso sobre su propio aprendizaje. Se concluye que la creación de espacios de diálogo igualitarios contribuye a abrir posibilidades de aprendizaje para estas mujeres.

Palabras clave. Personas adultas, perspectiva dialógica, transformación, enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

Adult Learning Mathematics drawing from a Dialogic Learning Perspective

Summary. This article addresses mathematics education for adult learners. Existing prior research explains that adult learning is different than how children learn. When teachers teach mathematics in adult schools, they have to have in mind aspects such as the context, the role played by the experience gained over the by adults, as well as the ability that everyone has to use mathematics in their daily lives. This article discusses research drawing on how a group of women explain how they understand mathematics, how they define themselves towards mathematics, and what kind of consequences these aspects have on their learning process. The article concludes that building spaces for egalitarian dialogue contributes to open learning possibilities for these women.

Keywords. Adult learners, dialogic approach, transformation, mathematics teaching and learning.

INTRODUCCIÓN Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

Tal y como afirma O'Donoghue (2000), «el primer principio de la educación de personas adultas es que las personas adultas tienen que ser tratadas como tales, en cualquier actividad educativa» (p. 229). El cómo enseñar matemáticas a personas adultas ha sido objeto de discusión en la última década (Coben, O'Donoghue, FitzSimons, 2000). A partir de estudios previos quienes investigamos en el ámbito de la educación de personas adultas (EpA) y matemáticas nos hemos dado cuenta de que los adultos desean un tipo de educación centrado antes en sus propias demandas que en los intereses o las creencias de los profesores y de las profesoras. De acuerdo a lo que afirman diversos autores (Rogers, 1969; Knowles, 1984; Freire, 1970, 1998; Flecha, 2000), las personas adultas

se diferencian de los niños en términos de enseñanza y aprendizaje. Los docentes que trabajan en el ámbito de la EpA tienen que hacer frente a situaciones en las que sus «estudiantes», las personas participantes, llegan a las aulas con un cúmulo de experiencias y conocimientos previos basados en su vida cotidiana (Plaza, González, Montero y Rubio, 2004). Muchas personas adultas también tienen experiencia académica en matemáticas, porque fueron a la escuela durante su infancia y/o en su juventud, y a veces dichas experiencias pueden no ser del todo gratificantes, e incluso negativas (Evans, 2000).

En este artículo se discute el aprendizaje de las matemáticas en el caso de las personas adultas, desde un enfoque

didáctico dialógico (Flecha, 2000). Se explora la literatura de investigación previa para concretar los elementos que tienen impacto en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en el ámbito de la EpA. Luego, se explica la investigación realizada en una escuela de personas adultas de Cataluña. A continuación se presenta el análisis de los datos utilizando técnicas de análisis del discurso cualitativas. Finalmente, se concluye con algunas consideraciones relativas a cómo definen las personas adultas la matemática y cómo se identifican con ella, que aportan orientaciones para la formación de profesorado en didáctica de las matemáticas y EpA.

APRENDIZAJE DIALÓGICO Y PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

El aprendizaje dialógico (Flecha, 2000) es el enfoque didáctico que enmarca el trabajo de investigación que se presenta en este artículo. Esta aproximación teórica gira en torno a la idea central del «diálogo» como medio a través del que se produce el aprendizaje. Freire, en una entrevista realizada por Shor, afirma que el diálogo no es una «mera técnica que podemos utilizar para ayudarnos a conseguir ciertos resultados»¹ (Shor y Freire, 1987, 13). Por «diálogo» Freire entiende un momento en el que las personas nos encontramos con otras personas para reflexionar sobre nuestra realidad y, de esta manera, construirla y re-construirla a través de esa relación dialógica. Desde su punto de vista, el «diálogo» nos permite transformar nuestra realidad en la medida que somos capaces de tomar conciencia de que sabemos, que es algo más que el propio acto de saber. En base a esta idea, el aprendizaje dialógico (Flecha, 2000) incorpora una reflexión crítica de otros autores relevantes desde el punto de vista educativo y social (tales como Habermas, Vygotsky, entre otros) a través de un diálogo continuado con las personas participantes como protagonistas de su propio proceso de aprendizaje.

Flecha (2000) caracteriza el aprendizaje dialógico con siete principios que dibujan un «aula dialógica» donde las personas (tanto adultos como niños) participan conjuntamente en el proceso de aprendizaje, y donde comparten sus diferentes maneras de entender una idea (basadas en la experiencia previa). Tal y como demostró Vygotsky (1978) con sus experimentos, la enseñanza es un proceso social donde las personas utilizamos el lenguaje para comunicarnos y aprender de manera colectiva. El propio proceso de aprender es un hecho solidario en sí mismo, que como afirma Freire contribuye a transformar nuestro conocimiento del mundo en un constante proceso dialéctico de lectura y re-lectura del mundo (Freire, 1977). Sin embargo, para que esto sea así, y que el proceso de aprendizaje no acabe regido por una dinámica basada en la posición de poder que ocupa el docente, es necesario llegar mediante acuerdos (Habermas, 1987) a la creación de un espacio que nosotros denominamos «espacio dialógico igualitario». Este espacio se define como un lugar de encuentro del grupo clase en el que todas las personas son igualmente libres de participar y presentar sus respectivos argumentos para aprender una idea concreta (en nuestro caso de matemáticas). Los argumentos se juzgan

conforme a su veracidad. Para que esto funcione, por un lado debe existir un acuerdo explícito entre todos los participantes en el aula de que la clase va a organizarse bajo estos criterios, y por el otro (y no menos importante) tiene que haber un ambiente de confianza que permita a las personas adultas sentirse confortables y confiadas para expresarse libremente, con arreglo a los criterios del aprendizaje dialógico (Flecha, 2000).

Éste es el referente teórico (desde el punto de vista didáctico) de la investigación que se discute en este artículo. Las preguntas de investigación que se abordan en él son las siguientes:

- (1) ¿Cómo definen / ven las personas adultas las matemáticas como campo de conocimiento?
- (2) ¿Cómo definen las personas adultas su propia identidad respecto de las matemáticas?
- (3) ¿Qué aspectos resaltan las personas adultas como importantes en la enseñanza de las matemáticas desde un enfoque dialógico?

A continuación se expone el estado de la cuestión como paso previo antes de presentar el estudio de caso concreto, y discutir los datos recabados durante el trabajo de campo, para responder a las tres preguntas planteadas.

EL ESTADO DE LA CUESTIÓN: EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS EN LA EDUCACIÓN DE PERSONAS ADULTAS

Un primer elemento que las investigaciones previas han demostrado ampliamente es que todas las personas adultas sabemos matemáticas y, todavía más importante, que somos capaces de usarlas para resolver problemas y situaciones de la vida cotidiana. Desde luego que es posible imaginar que una persona puede no saber leer ni escribir, aunque es difícil hacer lo mismo cuando hablamos de la capacidad de hablar y de utilizar el lenguaje como un medio de comunicación y expresión de ideas. Lo mismo ocurre con las matemáticas (Plaza, González, Montero y Rubio, 2004; Moses y Cobb, 2001). Podemos imaginar a alguien que no sepa hacer una resta sobre un papel utilizando un algoritmo formal. Pero es muy difícil imaginar que exista alguna persona que no sea capaz de entender lo que significa la idea de «restar», que es una de las estructuras cognitivas matemáticas que median la percepción del mundo que nos rodea. Estudios etnográficos sobre la matemática y las representaciones matemáticas en diversas culturas corroboran esta conclusión (Bishop, 1999).

Otro de los principales aspectos ampliamente demostrados en este ámbito es que las personas adultas aprendemos de manera diferente a como lo hacen los niños (Rogers, 1969; Knowles, 1984; Freire, 1977, 1987, 1998; Flecha, 2000). Hace años era habitual que en las escuelas de EpA los maestros transfiriesen directamente los métodos didácticos de la educación primaria a la enseñanza con personas adultas (O'Donoghue, 2000). Este tipo de prác-

ticas creaba grandes dificultades. Como afirman autores con amplia experiencia en el trabajo y la investigación en EpA y matemáticas (Plaza y colaboradores, 2004), no se puede enseñar la idea de número a una persona adulta como si no supiera de qué se trata, dado que el concepto de número es omnipresente en nuestra vida cotidiana. Por tanto, tratar de enseñar dicho concepto utilizando las regletas de Cuisinaire, tan comúnmente usadas en la educación infantil y primaria, no tiene ningún sentido. En cambio, resaltar el valor posicional de nuestro sistema de numeración sí que es un elemento crucial, puesto que forma parte de unas «matemáticas académicas, o escritas», que poco tienen que ver con las «matemáticas de la vida real».²

Esta diferencia (brecha) entre el tipo de matemáticas que utilizamos cada día en contextos no académicos, y las matemáticas «que aparecen en los libros», la matemática escolar «escrita», es crucial cuando hablamos de educación matemática de personas adultas porque es un obstáculo que dificulta el aprendizaje de las matemáticas (Autor/a, 2004).

Un tercer elemento referenciado a menudo en la literatura de investigación en el ámbito de la educación de personas adultas es la experiencia. Las personas adultas no somos «tabula rasa». Al contrario, tenemos un cúmulo de conocimiento basado en la experiencia acumulada después de años de interactuar en el mundo con otras personas, objetos físicos, procesos, etc. Las personas que acuden a una escuela en busca de oportunidades de formación ya saben lo que es aplicar estrategias de razonamiento matemático en sus vidas cotidianas. Merriam y Caffarella (1999) destacan que los maestros de personas adultas deben usar la experiencia que tienen esas personas como recurso disponible para provocar aprendizaje y dotar de sentido a los conceptos (en este caso matemáticos) que se están enseñando.

El cuarto elemento que queremos destacar aquí, propio de la forma de pensar, actuar, aprender y razonar de las personas adultas es el contexto. La investigación educativa previa nos indica que no hay aprendizaje real sin un proceso cognitivo regido por la creación de sentido (Flecha, 2000). Crear sentido significa, ante todo, que aquello que se está aprendiendo se entiende (en el sentido literal de la palabra), que es algo que las personas adultas siempre reivindican cuando se las entrevista (Díez-Palomar, 2004). Para establecer esta «conexión significativa» siempre tiene que haber un referente reconocible para la persona adulta. A partir de dicho referente la persona construye o establece conexiones de significado que le permiten entender aquella idea matemática que está aprendiendo, con lo cual el aprendizaje resultante es mucho más profundo. En los últimos años la investigación educativa ha dado entrada a teorías de corte sociocultural (Vygotsky, 1978, Luria, 1979, Leontief, 1981, Engeström, 1999, Cole, 2002, o González, Moll y Amanti, 2005). Estos autores muestran la importancia del contexto en el aprendizaje. Es un proceso que ocurre en un medio, en un contexto, que marca el cómo las personas (adultos y niños) aprendemos (o no). El concepto de «comunidades de práctica» acuñado por Lave y Wenger (1991), desarrollado para ver

cómo funciona el aprendizaje en las organizaciones, ha tenido un amplio impacto en el ámbito educativo. Ambos autores también publicaron un estudio sobre matemáticas y personas adultas, donde exploraron otro elemento interesante que es «la transferencia de aprendizaje» de una situación concreta al concepto matemático abstracto que aparece implícito en tal situación (Lave y Wenger, 1991). De ahí lo que han llamado «aprendizaje situado», que de alguna manera es la conexión entre el contexto (la parte de la concreción) con el conocimiento académico (la parte abstracta, mediada simbólicamente). Además, otro aspecto importante a considerar es que «creación de sentido», en el caso específico de la educación de personas adultas, también se entiende como la motivación ligada al aprendizaje (Flecha, 2000).

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN: EL RELATO DE LA EXPERIENCIA

El enfoque metodológico

Para responder a las tres preguntas de investigación abordadas en este artículo se ha utilizado una metodología de trabajo basada en el enfoque comunicativo crítico desarrollado por Gómez y otros (2006). La mayor parte de las investigaciones que se han realizado en el ámbito educativo durante las últimas décadas o bien asumían que los enunciados científicos son resultado de la dialéctica, tal y como se afirma desde la perspectiva crítica (McLaren, Kincheloe, 2007), o bien que eran resultado de realidades subjetivas construidas socialmente (perspectiva constructivista). El punto de partida epistemológico de la metodología comunicativa crítica (MCC) es que los enunciados científicos son resultado de un proceso de diálogo en el que intervienen los diferentes agentes involucrados en la investigación. Por ese motivo, el centro de interés se desplaza del conflicto o del discurso en sí mismo, tal y como ocurría en las investigaciones realizadas bajo otros paradigmas, hacia el análisis de las interacciones propiamente dichas. Y este análisis se realiza de manera intersubjetiva (Habermas, 1987). La validez del análisis que se lleva a cabo desde una orientación comunicativa crítica la da el hecho de que la interpretación y, por tanto, la creación de nuevo conocimiento, es producto de un consenso no coactivo (Gómez, Latorre, Sánchez, Flecha, 2006; Flecha, Gómez, 2004). La no coacción es un requisito clave para garantizar al máximo posible que las personas que participan en la investigación lo hagan en base a pretensiones de veracidad, no bajo la presión de un investigador que ejerce su influencia sobre ellas.

Consecuentemente, el estudio que discutimos en este artículo contempla los siguientes criterios desde el punto de vista de la metodología utilizada:

– La unidad de análisis básica para entender las interacciones intersubjetivas es el diálogo. Por eso, se centra en el análisis de las interacciones mediante el uso de técnicas discursivas centradas no en el discurso per se, sino en las interacciones intersubjetivas que se producen entre todas las personas participantes del estudio [c.1].

– El análisis se tiene que realizar en espacios igualitarios. La validez de las aportaciones no puede basarse en una jerarquía interpretativa (justificada ya sea por la posición académica que ocupa el investigador, porque sea el depositario del conocimiento científico, o por cualquier otra forma de legitimación basada en criterios de poder). Los resultados tendrán más posibilidades de ser válidos en la medida en que integren todos los puntos de vista expresados bajo criterios de validez y con pretensiones de veracidad [c.2].

El contexto de la investigación: relato de la experiencia y participantes en el estudio

El estudio discutido en este artículo se realizó en Cataluña, en una escuela de personas adultas. Esta escuela es la primera «comunidad de aprendizaje» creada en España, en 1978. Tiene un origen claramente social: fueron un grupo de vecinos del barrio quienes salieron a la calle a reivindicar un lugar donde poder recibir la formación que de una u otra forma se les había negado en el pasado. Después de muchos esfuerzos y luchas con las administraciones pertinentes, la escuela pudo abrir sus puertas e iniciar su andadura. El motivo para elegir dicho centro fue no sólo su significatividad histórica, sino porque es una escuela donde se ha aplicado el aprendizaje dialógico (Flecha, 2000) como enfoque educativo, y que ha contribuido al propio desarrollo de dicho enfoque con las aportaciones de miles de personas adultas. El hecho de que sea un enfoque didáctico reconocido internacionalmente (Sánchez, 1999) justifica que lo escogiéramos como caso de estudio exploratorio para responder las tres preguntas de investigación planteadas más arriba, siguiendo los criterios que definen a un estudio de caso establecidos por Stake (1995).

El trabajo de campo se realizó en el marco de un grupo-clase de personas adultas (mujeres en su mayoría) que estaban cursando el programa del Graduado de Educación Secundaria. Seis de esas personas, todas ellas mujeres, formaron un grupo de trabajo habitual, que acabó constituyéndose como una «comunidad de práctica» (en el sentido de Lave y Wenger, 1991). Cada martes, antes de la clase de matemáticas de la escuela de adultos, estas seis mujeres se reunían en una sala vacía de la escuela para trabajar sobre los problemas de matemáticas vistos durante la clase regular. El grupo nació por su propia iniciativa, y más tarde también se incorporó el facilitador (que también coincide con el investigador). En ese momento el facilitador les propuso formar un grupo de trabajo aprovechando el funcionamiento de la sala de ordenadores de la escuela. En esa sala se ofrecen cursos de informática gratuitos, pero también se reserva espacio para que grupos de personas trabajen en sus propios proyectos, y utilicen las tecnologías como apoyo para profundizar en el aprendizaje. En ese contexto, la idea fue formar un grupo que trabajase las matemáticas a través de la creación de una página web. Entre todos se decidió bautizar el grupo con el nombre de *Grupo de matemáticas dialógicas* (GMD). En la página web se recogieron algunos de los temas que se trabajaban en la clase regular. El proceso fue que primero se decidió en la clase regular qué temas trabajar (porque el proyecto de página web se presentó desde el inicio como

un recurso para toda la clase), y luego este grupo reducido se involucró con el facilitador en desarrollar la página web. Después todas las mujeres del grupo clase utilizaron la web como recurso didáctico. Los diferentes temas se presentaban aprovechando situaciones de la vida cotidiana, que se matematizaron (De Corte, Greer y Verschaffel, 2000; Greer, 1993). Para elegir los temas se utilizó el libro³ de matemáticas de la clase regular, y por otro lado el facilitador presentó varias situaciones posibles⁴ para trabajar diferentes temas de matemáticas. Entre todo el grupo se decidió qué temas incluir y cuáles no.

En cuanto al estudio discutido en este artículo, se realizó sobre un conjunto de actividades relacionadas con el caso concreto del razonamiento proporcional. La decisión fue colectiva. Todas las personas del GMD se reunieron con el facilitador y debatieron entre diferentes opciones temáticas para centrar el contenido del estudio. Finalmente, tras valorar opciones como aritmética, geometría, estadística, entre otras muchas, acabamos acordando centrar el estudio en el caso de las proporciones, debido sobre todo a que es un tipo de razonamiento que está presente en multitud de situaciones de la vida cotidiana.

Las actividades incluyeron tanto problemas presentados en soporte de papel (de hecho se usó el propio libro de la asignatura), como otra serie de actividades desarrolladas en la página web. Desde el punto de vista matemático, las proporciones fueron tratadas tanto en su aspecto de relación «estática» entre dos magnitudes (Behr y otros, 1992; Giménez, 1989), como en su aspecto de relación «funcional» (Rouchier, 1980; Rico, 1997). Se utilizaron actividades cuyo contenido matemático puede ser caracterizado como elemental, junto con otras actividades que exigían poner en juego unas matemáticas más «complejas», puesto que se proponía matematizar situaciones habituales que requerían usar las matemáticas de una manera no tan evidente. Se hizo especial hincapié en la idea de constante de proporcionalidad (k), tanto en el caso de la proporcionalidad directa, como en el de la proporcionalidad inversa, debido a que varias de las actividades del libro ponían énfasis en esta idea.⁵

Las actividades propuestas se ajustaron al esquema de «tipo de problemas» presentado por García Cruz (2002), que distingue entre ejercicios, problemas con texto, puzzles, pruebas de una conjetura, problemas de la vida real, situaciones problemáticas y situaciones, en función de la presencia (o no) de un contexto, del tipo de formulación (explícita, implícita o inexistente), las posibles soluciones (única o varias) y el método para resolver la actividad (que incluye desde la combinación de algoritmos conocidos, hasta la elaboración de algoritmos nuevos, pasando por reformulación, exploración o incluso formulación del problema). Se propusieron 10 actividades que combinaban todos los tipos propuestos por García Cruz (2002).

La recogida de los datos y el análisis

La MCC utiliza tanto técnicas de recogida de datos cualitativas, como cuantitativas. Dado que para responder a las tres preguntas de investigación planteadas era necesario un tipo de datos de carácter interpretativo subjetivo,

no meramente descriptivo o inferencial, se optó por utilizar técnicas de corte cualitativo. Así pues, se utilizaron cuatro formas de recoger datos: un diario de campo, una tertulia comunicativa, entrevistas en profundidad, y la grabación de la resolución de las actividades en la clase.

Tanto la grabación de cómo actuaban las mujeres del *Grupo de matemáticas dialógicas* (GMD) en el aula para resolver los problemas, como el diario de campo, son técnicas etnográficas que permiten hacer una reconstrucción desde los puntos de vista del grupo y del investigador de las dinámicas que se produjeron en el aula, mientras que las mujeres fueron resolviendo las diferentes situaciones problemáticas presentadas. Ambas técnicas recogen las interacciones (especialmente las grabaciones en vídeo) entre las personas participantes, y cómo iban colaborando para resolver las actividades.

Por otro lado, tanto las entrevistas (que se hicieron en dos vueltas) como la tertulia permitieron explorar conjuntamente y de manera dialógica (MCC) la imagen que tenían esas mujeres de las matemáticas, y cómo ellas las aprenden. A fin de garantizar el segundo de los criterios de la MCC [c.2], la tertulia se llevó a cabo con las mujeres del GMD, que era un grupo natural, y en un espacio habitual para ellas, de manera que ni la composición del grupo, ni el lugar, pudieran llegar a cohibir su participación (de acuerdo a las pretensiones tanto de validez como de veracidad del discurso argumentativo). Por otro lado, en todas las ocasiones (y especialmente en el caso de la tertulia comunicativa) el papel del investigador fue el de participante de la discusión desde una posición no intrusiva.

Una vez recogidos los datos (que se grabaron tanto en formato de audio, como en soporte de vídeo –en el caso de las actividades de aula–), se procedió a su análisis, tal como sugiere la MCC. En este artículo se discute cómo entienden las matemáticas las personas adultas que participaron en el estudio, cómo se ven ellas mismas en relación con esas definiciones que aportan de las matemáticas, y, en consecuencia, qué aspectos se desprenden de todo ello que son importantes en la enseñanza de las matemáticas. Para ello se adoptan técnicas de análisis del discurso con un enfoque interpretativo comunicativo, tal y como se ha explicado anteriormente. Tomando este modelo de análisis como inspiración los datos se han analizado para ver qué aportaban haciendo un análisis discursivo tal y como hace Gee (1999).

RESULTADOS: LAS VOCES DE LAS PERSONAS PARTICIPANTES

Las matemáticas vistas desde la óptica de las personas adultas

Para comenzar la discusión nos remitimos a las palabras de Gloria⁶, una mujer alrededor de los cincuenta años, ama de casa:

Gloria: Las matemáticas que hacemos las mujeres, no las hacéis vosotros los matemáticos. Porque para hacer cada

ejercicio tenemos que hacer saltos mortales. *Vull dir* [quiero decir], me vengo a referir, de que si tú, una mujer que sepa llevar el ordenador, bueno, hace maravillas, porque, porque mejor matemáticas que ésas, sabes, que llegas y que has pagado el bus, y cada vez pagas lo mismo, si este mes es lo mismo que antes, *vull dir* [quiero decir], con los recibos, con... bueno, con la cantidad de recibos que manejan en casa: el teléfono, el colegio, el tal... el entierro, todo.»

Gloria es una mujer con una historia muy particular. Es una mujer que empezó a participar en la escuela de adultos para conseguir el certificado escolar (la acreditación de los estudios primarios). Durante los primeros días, según explicó en la tertulia, y luego en las entrevistas en profundidad, Gloria se sentía tremendamente tímida. Trataba de evitar las situaciones de «mostrarse en público», un sentimiento muy arraigado en varias personas adultas cuando finalmente deciden acudir a la escuela para formarse. Gloria, en el momento de apuntarse a la escuela y empezar a ir a las clases, estaba sintiendo dos cosas: por un lado, el respeto que le producían las matemáticas, como algo «abstracto y fuera de su alcance», que se llegaba a manifestar en tareas concretas de su vida cotidiana (como el ir al banco a sacar dinero), y que reafirmaban ese sentimiento negativo; por otro lado, la timidez de volver a la escuela y mostrar «públicamente» sus lagunas de conocimiento académico. La siguiente cita es una evidencia de ambos argumentos:

Gloria: Y yo, otra cosa que quería decir, yo he venido, yo vine al colegio la primera vez, porque me pasaba una cosa muy rara, cada vez que iba al banco a sacar dinero no podía firmar. Porque mira, me temblaban las manos, una barbaridad. Cuando vengo al colegio, que vine allá a certificado, le digo a la Raquel: yo me pongo sola en una mesa, dice, ¿por qué? Porque mira, a mí me tiemblan mucho las manos, digo, y yo no soy capaz con tanta gente que me mira, digo, nada...

El sentimiento de vergüenza producido por el «qué dirán», y la aprehensión hacia las matemáticas (que a veces es pánico declarado), son elementos que se juntan y constituyen una barrera que dificulta, cuando no impide, que la persona aprenda matemáticas. Muchas veces el papel del facilitador pasa primero por tratar de desmontar estos «mitos» que existen en torno a las matemáticas, para que las personas adultas venzan sus reparos tanto hacia la matemática misma, como hacia todo lo que aparece asociado al hecho del retorno a la escuela.

Gloria: Yo me bailaba todo el cuerpo. Yo me ponía así y, ¡oy! es que no podía. Me ponía nerviosísima y yo: qué vergüenza, porque la gente venía por ahí y me veía. Pero yo e... pobre de mí. Y ya digo, ya no voy a venir más, porque me da rabia. Y este año parece que no, que lo tenga más superado...

De todas maneras, no es ésta la única imagen que tienen las personas adultas de la matemática. María José, otra de las mujeres del grupo que participaron en la investigación, ofrece con su testimonio otro punto de vista que es muy común: para ciertas personas la escuela es un ámbito formal, pero eso no significa que ellas no sepan matemáticas; las matemáticas que ellas saben son informales, pero son perfectamente válidas. María José ya estaba jubilada cuando participó en la investigación. Durante buena parte

de su vida se había pasado regentando el negocio familiar: una librería. María José sabía perfectamente cómo calcular porcentajes, el IVA, sumar y quitar, y además lo hacía rápidamente y sin calculadora. En la cita siguiente María José explica cómo ella en realidad lo que hacía era hacer las cuentas de cabeza, un método muy común entre las personas adultas, especialmente aquellas con menores índices de escolarización previa (Díez-Palomar, 2004), y que da pie al uso de estrategias de cálculo y resolución de problemas sensiblemente diferentes a las que se utilizan cuando se resuelve una operación con lápiz y papel.

María José: No te digo que nosotros teníamos un pequeño negocio y cuando salió lo del IVA y mis hijos pues venga a echar números y cuentas, y por qué hacéis esas cuentas, la mama sabe lo que es, si son 101 pesetas⁷ pues son 21 pesetas, porque si es el 20%, 7, 14, 21. Y se quedaban mirando, pero mama, ¿cómo puede ser? De cabeza me sale bien. Aparte que yo había ido al colegio. Luego ya no eran las enseñanzas de antes luego ya me tuve que poner a trabajar, he trabajado para mí, pero bueno, no ha sido una cosa de haber ido a otro sitio a aprender más ni, pero la cabeza sí... mi vecina a veces vamos a comprar y el otro día eran... nos cobraban 3.400 y pico. Y yo, no puede ser, es que no puede ser: esto no cuesta 400 pesetas más. Pero yo sabía, si llevaba una compra de 7 u 8 cosas, sabía si se había equivocado. Porque decía, 200 de esto, 100 y pico de lo otro... y claro alguna cosa bien y luego metes la pata. Bueno, vamos a ver...

Estas evidencias nos dan pie a pensar que la imagen (la definición) que tienen de las matemáticas muchas de las personas que se apuntan a las escuelas de personas adultas difiere significativamente de lo que podría entenderse como «matemáticas» desde un punto de vista académico. También indican la existencia de una «brecha entre las matemáticas de la vida real y las matemáticas académicas» que muchas veces aparece en las justificaciones de las personas adultas cuando modestamente se sitúan en un papel de subordinación en la clase de matemáticas (tal y como vemos en el caso de Gloria).

La identidad de las personas adultas frente a las matemáticas

Todos los años, al inicio de curso, en el diario de campo siempre anoto frases tales como: «las matemáticas no son lo mío», «yo no sirvo para las mates», «me gustan las matemáticas, pero es que son tan difíciles», y muchas más de estilo parecido. Todas ellas son frases pronunciadas por las personas adultas de la clase; y lo mismo ocurrió con las mujeres del GMD. Las matemáticas adolecen de una imagen social ampliamente negativa, aspecto que conocemos suficientemente por la investigación previa (Evans, 2000; Elliot, 1990; McLeod, 1994). Ahora bien, todas esas frases son evidencias de otro aspecto más problemático desde el punto de vista de la enseñanza de las matemáticas en la EpA: las personas adultas interiorizan dicha imagen y se la hacen propia, de manera que acaban definiendo su identidad (tal y como decía Goffman, 1969) como una negación de su propia capacidad para saber y aplicar las matemáticas. Luisa, participante del GMD, es tajante al respecto:

Luisa: Nos acomplejamos nosotras mismas.

Después de decir eso, Gloria intervino en la discusión para explicar los nervios que pasaba al principio, cuando empezó a ir a la escuela de adultos, y cómo a medida que el tiempo transcurría ella iba perdiendo ese sentimiento y vencía su timidez para acabar participando como cualquier otra persona en la clase. Luisa comenta que a ella le ocurrió igual. Afirma que al principio se sentía «perdida», desubicada. No podía seguir la clase, y entonces su único deseo era pasar de tema para ver si podía reengancharse en el siguiente.

Luisa: Yo me pasó igual. He aprendido a sumar, a restar, a multiplicar y a dividir. A los quebrados, ahí ya me salí <del colegio>, ya no, ya no... Y ahora este trimestre lo he empezado con más ganas, porque el otro estaba perdida... Yo decía, a ver si el Javi pasa de tema... <se oyen voces de fondo> ... y el otro tema me sale mejor, porque es que no me entero de nada, sí es verdad, porque es que no me entero de nada, y me gusta, pero lo veía tan difícil, y decía, «que pase de tema, que pase de tema, va es igual». Yo vengo más por aprender lo que pueda aquí, porque en casa no tengo tiempo. Lo que pueda aquí y lo que se me vaya quedando aquí. Y ahora estoy muy contenta porque ahora lo poquito que vamos dando, fíjate qué bien lo entiendo <se oyen risas de fondo> pero es que antes que no me enteraba de nada, y ya digo, estaba deseando que, hala...

Sin embargo, esta «identidad negativa» se transforma con el paso del tiempo. Tal y como Luisa explica, ahora (en el momento de ser entrevistada) sentía que estaba más contenta. El motivo es que en aquel momento ella veía que empezaba a entender más la clase de matemáticas, y eso repercutía en una transformación tanto del sentimiento, como de la identidad construida sobre dicho sentimiento. Este resultado es consistente con lo que desde la educación y desde la psicología se ha llamado «teorías del etiquetaje». Luisa al principio no se veía como estudiante de matemáticas. De hecho, se sentía intimidada y eso de alguna manera pesaba sobre su actitud y los logros que alcanzaba en la clase. Pero cuando eso cambió, su aprendizaje experimentó un desarrollo tremendamente positivo. En otras palabras, Luisa pone de manifiesto que los logros (el aprendizaje instrumental efectivo) dependen en gran medida de la imagen que uno tenga de sí mismo. Luisa no fue un caso aislado. En la cita siguiente vemos que a Gloria le ocurrió lo mismo:

Gloria: ... y me puse el primer día y al segundo, Pilar, ésta no, la otra, me decía, pero vente al lado mío, y yo decía ¡ay no! que yo no, me voy a... Y bueno, así como a la semana y así ya me puse con la gente. Y entonces ya lo que he visto es lo que yo he adelantado en mi seguridad, que ahora voy a firmar y no me tiembla la mano, y tengo más seguridad, y en eso sí que...

Las matemáticas: lo primero es entenderlas

«Para mí las matemáticas es cuestión de entenderlas.» Ana comienza así su reflexión sobre qué aspectos destaca ella como importantes en la enseñanza de las matemáticas desde el enfoque dialógico. «Entenderlas»: esta

idea aparece repetidamente en el discurso de las mujeres del GMD. Pero ¿qué significa entender las matemáticas? Las mujeres del Grupo exponían claramente que ellas no querían memorizar una serie de procedimientos para resolver las diferentes actividades matemáticas que se presentaban en clase. Para ellas aprender matemáticas significa interiorizar el significado de los conceptos que están trabajando. No sólo saber resolverlos, sino entender cómo, por qué y para qué se hacen (aspecto que coincide con la idea de Freire (1977, 1998) de una pedagogía crítica, y que luego Gutstein (2007) ha aplicado al caso de la didáctica de las matemáticas).

Este aspecto relativo a la comprensión de las matemáticas tiene profundas implicaciones por lo que respecta a cómo se enseñan. La educación de personas adultas se caracteriza por tener audiencia muy diversa. En las escuelas de adultos encontramos personas participantes que nunca antes habían tenido la oportunidad de ir a la escuela. Muchas de ellas, mayoritariamente mujeres, se apuntan a la escuela una vez que se han liberado de parte de la carga doméstica que tradicionalmente venían soportando (realidad todavía habitual en muchos hogares). También hay jóvenes, procedentes del fracaso escolar, que ven la escuela de personas adultas como una «segunda oportunidad» para re-engancharse al sistema; o personas que se salieron de la escuela con títulos elementales, y ahora quieren optar a estudios superiores porque necesitan esa acreditación para progresar en el trabajo. En cualquier caso, la diversidad es enorme, y por tanto, las historias personales, y la manera de afrontar el aprendizaje, también. Mari Luz es muy clara en este sentido:

Mari Luz: ... ves a la Laura... y enseñar lo mismo, pero dándole la vuelta para entenderlo. Si de aquella manera... o sea, hay que ir buscando las maneras... no se ha de explicar siempre igual para todo el mundo...

El testimonio de Mari Luz proporciona una evidencia que es clave: no siempre algo se tiene que explicar de igual manera para todo el mundo. Esta frase es consistente con el principio de la «igualdad de las diferencias» del enfoque dialógico acuñado por Flecha (2000), quien nos dice que dado que las personas participantes son tan diversas, los educadores lo que tienen que hacer es utilizar un enfoque didáctico que ofrezca las mismas (iguales) oportunidades de aprendizaje a todo el mundo. Por otro lado, dado que hay tal diversidad de maneras de aprender, la «igualdad de diferencias» también indica que se tiene que dejar espacio para que cualquier persona participante en la clase pueda aportar formas de aprender diferentes, pero siempre verdaderas y basadas en pretensiones de validez. En los datos recabados durante la investigación pudimos encontrar evidencias sobre este punto. Éste es el caso de María José, otra de las mujeres del grupo, que durante la tertulia comunicativa explicaba cómo por un lado ella (y sus amigas) entendieron un concepto del que están hablando porque se dedicaron a trabajarlo mucho. Una vez que lo entendieron, María José lo que hizo fue ayudar a otra compañera que todavía tenía dificultades, al margen del profesor.

María José: Entonces, a las personas mayores pues pasa exactamente lo mismo. Nosotras lo entendimos porque a base de darle al martillo... Había dos o tres señoras que no lo entendían, pues particularmente pasé del profesor y se lo expliqué a aquella señora...

Este tipo de prácticas tienen un papel central en la construcción de un «espacio dialógico igualitario», que es uno de los aspectos clave que diferencian un aula que funciona en base a los criterios del aprendizaje dialógico de otro tipo de aula, y que, desde nuestro punto de vista, es uno de los elementos que explican el cambio de autoidentidad que experimentaron varias de las mujeres del GMD durante el estudio. La confianza que se genera entre las personas adultas cuando adoptan un rol activo en el desarrollo de la clase al participar también en el proceso de enseñanza (como explica María José cuando afirma que ella «pasó» del profesor y se puso a explicar a su compañera) es una de las bases más importantes para que el aula sea realmente un «espacio dialógico igualitario» y las mujeres tomen confianza en ellas mismas como «capaces de hacer matemáticas». Este aspecto es clave en términos de motivación. María José es muy clara en este punto. Inmediatamente después de haber comentado que ella se puso a ayudar a su compañera, afirma:

María José: Ahora, si vamos a estar aquí: ¡oye, no copies!, como cuando yo era pequeña, entonces me voy porque la verdad es que no me hace falta venir aquí.

Jacinta: Cuando la gente mayor tenemos ilusión por venir, entonces venimos...

La libertad para participar en el espacio que representa el aula, y hacerlo no siguiendo las convenciones que marcan y definen qué tipo de participación está permitida para los «alumnos» y qué tipo de participación se espera del «maestro», sino en base a una relación de igualdad, caracteriza estos «espacios dialógicos igualitarios». El ambiente de confianza mutua que se genera en estas circunstancias tiene como resultado el aumento de autoestima que experimentan las propias personas participantes, que se sienten más seguras y con más ilusión por continuar aprendiendo matemáticas. Mari Luz y María José en esta cita resumen muy bien ese sentimiento, que tanto impacto tiene a efectos pedagógicos:

Mari Luz: O poniendo ejemplos que contacten con lo que se está haciendo, que entonces también lo coges más fácil. Si pones ejemplos, esto así como a veces tú nos los has puesto, ejemplos, pues claro, entonces ya te da más idea de aquello. Te enteras más. Yo para mí el punto más importante de todos es que te motives. Para mí. (...)

María José: Sí... y a nosotras también. Pero lo que quiero decir es que cuando se está haciendo, él, o el otro profesor, o quien sea, el profesor que está haciendo aquello... a veces que uno se bloquea, y dice, ¡coi! Pero si dos por dos es cinco. Pero mujer, que no te das cuenta que es cuatro, y la otra pues... que en aquel momento pues te bloqueas...

<varias voces>

María José: ... en cambio, si tienes una persona al lado, o quien dice, no sé... a lo mejor no, pues esto es aquello: ¡ah! Vale.

DISCUSIÓN DANDO RESPUESTA A LAS PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

¿Cómo definen las matemáticas las personas adultas que toman clases en las escuelas de adultos? Las evidencias que se han aportado a lo largo de este artículo sugieren la existencia de una brecha entre la idea que tienen esas mujeres de las matemáticas y la idea que trasciende de los textos académicos. Los testimonios de las seis mujeres que participaron en este estudio muestran que esas mujeres asocian las matemáticas a varias actividades que ellas desarrollan diariamente en sus vidas, pero piensan que son unas matemáticas «diferentes». Como dice Gloria, las matemáticas que hace ella son diferentes de las que ella ve que hacen los matemáticos. Esta frase revela la existencia de esa distancia que hemos denominado «brecha» entre unas «matemáticas formales» y otras «matemáticas de la vida real». La investigación previa indica que las personas que no han ido a la escuela o con un nivel de escolarización muy básico tienen una imagen absolutista de la matemática (Ernest, 1991). Suelen ver las matemáticas como algo abstracto, absoluto e infalible, muy lejos de todo aquello que ellas hacen en sus propias vidas. Esto aparece como una barrera que dificulta que esas mujeres se acerquen a las matemáticas «formales» con una actitud positiva de aprendizaje. Al contrario, la mayor parte de las veces las mujeres que están en niveles iniciales de EpA ven las matemáticas como una materia muy importante, pero ellas se declaran a sí mismas incapaces de aprenderlas. Esto constituye una laguna que tiene importantes efectos desde el punto de vista de la búsqueda de la autonomía personal. Sin embargo, los ejemplos proporcionados por ellas mismas muestran cómo ellas también resuelven situaciones problemáticas que son matemáticas (y que involucran matemáticas realmente complicadas). Lo hacen utilizando procedimientos que podríamos considerar no académicos en el sentido formal de la palabra, pero que en cualquier caso son igualmente válidos porque les permiten dar con soluciones correctas, y contienen muchas veces unas matemáticas bien elaboradas.⁸ La consecuencia didáctica de esta visión tal y como muestran estudios anteriores (Plaza y colaboradores, 2004) es que estas seis mujeres suelen preferir estrategias de resolución concretas e inmediatas, antes que cadenas de razonamientos abstractos, para resolver actividades de matemáticas. Existe abundante bibliografía sobre este tipo de métodos no académicos para resolver problemas en la vida cotidiana, generalmente en el caso de niños o jóvenes (Carragher, Carragher, Schlie-mann, 1982; Saxe, 1989). Este estudio corrobora dicha conclusión para el caso de las personas adultas y abre la posibilidad de buscar formas desde la didáctica para revertir en las prácticas educativas la experiencia que las personas adultas han obtenido de manera informal.

La segunda pregunta planteada al inicio de este artículo era sobre la identidad de las personas adultas con respecto a las matemáticas. A través de sus propias voces (ilustradas por la citas que se han ido discutiendo a lo largo de todo el artículo), hemos visto indicios que permiten inferir la transformación de una (auto)identidad negativa hacia una (auto)identidad positiva. Los fragmentos de las citas de María José y de Mari Luz son buena prueba de

ello. Gloria también verbaliza claramente cómo participar en esta clase supuso para ella un aumento claro de la autoestima. El entender las matemáticas, argumento repetido y esgrimido por las propias mujeres participantes, también forma parte de la transformación que opera en el sentimiento que tienen estas mujeres hacia las matemáticas, y por ende, en su identidad como «personas capaces de hacer matemáticas». De hecho, la discusión de los datos corrobora un elemento ampliamente contrastado por la investigación en EpA: que todas las personas somos capaces de aprender (Scribner & Cole, 1977). Los testimonios de las mujeres de este estudio muestran cómo aplican constantemente las matemáticas en sus vidas cotidianas. Por otro lado, también nos permiten concluir con otra idea, que entronca con un elemento ampliamente conocido en el ámbito de la didáctica como es la «teoría del etiquetaje» (Guerrero, 1995): la identidad negativa ejerce un rol de «barrera» que dificulta grandemente el proceso de aprendizaje en el caso de estas mujeres. Esta barrera desapareció a lo largo de los meses gracias a la solidaridad de unas con otras, y a un enfoque dialógico basado en «altas expectativas» (Aubert, Duque, Fisas, Valls, 2004) por parte del docente. El ejemplo de Gloria es muy ilustrativo de cómo esa mujer superó sus miedos e inseguridades personales para convertirse en una de las líderes del *GMD* de la escuela. De ahí concluimos que un refuerzo positivo de la identidad «matemática» de la persona contribuye a la superación de las barreras al aprendizaje (algo que Freire (1998) siempre aconsejó, cuando decía que había que transformar las dificultades en posibilidades).

Esto nos lleva a la tercera de las preguntas de investigación con la que iniciábamos este artículo. Los datos que se han ido discutiendo a lo largo de este artículo muestran que quizá uno de los elementos clave de esta aproximación didáctica (no el único) es la creación de los espacios dialógicos igualitarios. Tal y como explican María José y Mari Luz, la posibilidad de participar libremente en el desarrollo de la clase y de aportar otros puntos de vista u otras maneras de resolver las actividades constituye un elemento fundamental que diferencia claramente la enseñanza de las personas adultas de la de los niños (o como señala Medina (1996), el modelo social del modelo social de educación de personas adultas). Estos espacios, por su propia definición, permiten que afloren diferentes enfoques, maneras de hacer y de resolver problemas, experiencias previas diferentes, etc., que enriquecen la práctica pedagógica en el aula, y por otro lado, son uno de los elementos que contribuyen a crear más sentido al propio proceso educativo, en cuanto que son oportunidades para que las personas participantes puedan, a través de este diálogo, encontrar argumentos para conectar sus propias experiencias con los contenidos matemáticos del currículum que se están estudiando en cada momento. Esta conexión contribuye a dar sentido a lo que aparece en los libros de matemáticas. Los logros que estas mujeres han alcanzado en el aula de matemáticas están relacionados con cómo han transformado su propia identidad como «personas que hacen matemáticas», y han logrado re-encantar la educación. Sin ilusión y motivación no hay aprendizaje. Quedan abiertos, sin embargo, más interrogantes, como discutir qué otros elementos inter-

vienen en el aprendizaje de matemáticas de las personas adultas, aparte de la creación de los espacios dialógicos, que contribuyen a la superación de las barreras de aprendizaje identificadas por la literatura previa, o qué tipo de conocimiento matemático se tiene que promover en las aulas de adultos. Estas cuestiones dejan abiertas otras líneas de investigación para el futuro.

AGRADECIMIENTOS

El autor quiere agradecer a las seis mujeres del *Grupo de matemáticas dialógicas* su tiempo, las conversaciones y las experiencias que han dado lugar a este artículo. También quiere agradecer el apoyo de todas las personas participantes que se ha ido encontrando a lo largo del camino, y de sus compañeros de trabajo, que tanto le han enseñado a nivel profesional. Especialmente quiere agradecer los comentarios de los revisores, que han aportado elementos de reflexión valiosos y le han abierto nuevas perspectivas para profundizar en la reflexión y el conocimiento sobre cómo aprendemos las personas adultas.

NOTAS

1. En inglés en el original.
 2. Cuando hacemos una resta sobre el papel, en la que tenemos que «llevar» un número de una columna a otra, tenemos que pensar en que dicho número es en realidad unidad, decena, centena, etc., según la posición que ocupe en la columna a la que pertenezca. De esa manera, es crucial entender que cuando escribimos por ejemplo 18 sobre el papel, el ocho son unidades, mientras que el uno corresponde a una decena. Al restarle por ejemplo 9 unidades utilizando la regla de «restar llevando», lo que se hace es contar del 9 al 18 que aparece escrito encima. El resultado es 9, «nos llevamos una» que apuntamos sobre el número 1 del dieciocho (que corresponde a las decenas, no a las unidades), y hacemos esa «otra resta» para obtener un cero, que ocupa la columna

de las decenas en el resultado. Resulta evidente que este método no es intuitivo, y que es necesario conocer previamente varias convenciones de cómo escribir una resta, y que resulta muy diferente de la idea de quitar (sustraer) una cantidad dada de un conjunto inicial.

3. Díez-Palomar, J., Flecha, R., Giménez, F., Lemos, L., Ortega, M.A., Valls, R. (2002). *Matemáticas. Educación de personas adultas*. Barcelona: El Roure.

4. El facilitador utilizó el libro de Bolt, B., Hobbs, D. (1991). *101 proyectos matemáticos*. Barcelona: Labor, como fuente de inspiración. Llevó fotocopias del índice del libro al aula, y entre todas las personas decidieron qué era lo que querían trabajar, de acuerdo con el temario de la asignatura.

5. Una de las actividades del libro más apreciadas por las mujeres del grupo consistía en un problema que las ponía en situación de estar comprando en el mercado una serie de productos. En el ejercicio aparecía una tabla donde se ponía el precio de un kilo del producto, y se pedía a la persona que rellenase la tabla con el precio que tenía dicho producto cuando se iba aumentando la cantidad paulatinamente.

6. Todos los nombres utilizados en este artículo son pseudónimos, para proteger la identidad de las personas que participaron en el estudio. La única excepción se refiere al propio autor. En ese caso sí que se utiliza su nombre real.

7. Las pesetas son la moneda anterior al uso del euro en España, que desaparecieron en 2001 tras un siglo de uso. María José usa aquí las pesetas porque en su historia de vida ésa ha sido la moneda que ha jugado un papel crucial para ella, y por tanto todos sus recuerdos se construyen en torno a esa idea, no a la del euro, que es una moneda nueva para ella. El hecho de que use pesetas en su discurso tiene que ver también con un elemento de identidad, puesto que muchas personas continúan utilizando la peseta como sistema monetario de referencia, especialmente cuando se trata de cantidades grandes.

8. Seguramente aquí podríamos entrar en la discusión de qué se considera como matemáticas formales y qué no se considera como tal, desde un punto de vista cultural (Bishop, 1999). La matemática «occidental» a menudo formaliza procedimientos que no tienen por qué ser los únicos válidos, ni los «mejores». De la misma manera, desprestigia otros procedimientos por considerarlos «informales», aunque sean válidos también para resolver un problema.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AUBERT, A., DUQUE, E., FISAS, M. y VALLS, R. (2004). *Dialogar y transformar. Pedagogía crítica del siglo XXI*. Barcelona: Graó.
- BEHR, M.J., HAREL, G., POST, T. y LESH, R. (1993). Rational numbers: towards a semantic analysis – emphasis on the operator construct, en Carpenter, T.P., Fennema, E. Romberg, T.A. (eds.). *Rational numbers. An integration of research*, pp. 13-84. Hillsdale, N.J.: Lawrence Erlbaum Publishers.
- BISHOP, A. (1999). *Enculturación matemática. La educación matemática desde una perspectiva cultural*. Barcelona: Paidós.
- BOLT, B. y HOBBS, D. (1991). *101 proyectos matemáticos*. Barcelona: Labor.
- CARRAHER, T., CARRAHER, D. y SCHLIEMANN, A. (1982). Na vida, dez; na escola, zero. Os contextos culturais da aprendizagem da matemática. *Cadernos da pesquisa*, 42, pp. 79-82.
- COLE, M. (2002). Culture and development, en Keller, H., Portingia, Y.H. y Schölmerich, A. *Between Culture and Biology. Perspectives on Ontogenetic Development*, pp. 303-319. Nueva York: Cambridge University Press.
- DE CORTE, E., GREER, B. y VERSCHAFFEL, L. (2000). Connecting mathematics problem solving to the real world. *In: Proceedings of the International Conference on Mathematics Education into the 21st Century: Mathematics for living*, pp. 66-73. Ammán, Jordá: The National Center for Human Resource Development.
- DÍEZ-PALOMAR, J. (2004). *La enseñanza de las matemáticas en la educación de personas adultas. Un modelo dialógico*. Tesis doctoral no publicada, Universidad de Barcelona.
- ELLIOT, J.C. (1990). Affect and Mathematics Achievement of Nontraditional College Students. *Journal for Research in Mathematics Education*, 21(2), pp. 160-165.
- ENGESTRÖM, Y. (1999). Activity theory and individual and social transformation, en Engeström, Y. Miettinen, R. y Punamaki, R.L. (eds.). *Perspectives on activity theory*, pp. 19-38. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- ERNEST, P. (1991). *The Philosophy of Mathematics Education*. Londres: Falmer Press.
- EVANS, J. (2000). *Adults' mathematical thinking and emotions: A study of numerate practices*. Londres: Falmer Press.
- FLECHA, R. (2000). *Sharing Words. Theory and Practice of Dialogic Learning*. Lanham: Rowman & Littlefield.
- FLECHA, R. y GÓMEZ, J. (2004). Participatory Paradigms: Researching 'with' rather than 'on', en Crossan, B. Gallacher, J. y Osborne, M. (eds.). *Researching Widening Access: Issues and approaches in an international context*, pp. 129-140. Londres: Routledge.
- FREIRE, P. (1977). *La educación como práctica de libertad*. Madrid: Siglo XXI.
- FREIRE, P. (1998). *A la sombra de este árbol*. Barcelona: El Roure.
- GARCÍA CRUZ, J.A. (2002). La didáctica de las matemáticas: una visión general. Documento electrónico <<http://nti.educar.reanaria.es/rtee/rtee.htm>>.
- GEE, J.P. (1999). *An introduction to discourse analysis: theory and method*. Nueva York: Routledge.
- GIMÉNEZ, J. (1989). About continuous operator subconstruct in rational numbers, en Vernaud, G. Rogalski, J. y Artigue, M. (eds.). *Actes de la XIII Conference Internationale, PME*, pp. 10-14. París: PME.
- GOFFMAN, E. (1969). *The presentation of self in everyday life*. Nueva York: Anchor Press Doubleday.
- GÓMEZ, J., LATORRE, A., SÁNCHEZ, M. y FLECHA, R. (2006). *Metodología comunicativa crítica [Critical communicative methodology]*. Barcelona: El Roure.
- GONZÁLEZ, N., MOLL, L. y AMANTI, C. (2005). *Funds of knowledge: Theorizing practices in households, communities and classrooms*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- GREER, B. (1993). The modeling perspective on world problems. *Journal of Mathematical Behavior*, 12, pp. 239-250.
- GUBA, E. y LINCOLN, Y. (1985). *Naturalistic Inquiry*. Beverly Hills, CA: Sage Publications.
- GUERRERO, A. (1995). *Manual de Sociología de la Educación*. Madrid: Síntesis.
- GUTSTEIN, E. (2007). Connecting community, critical, and classical knowledge in teaching mathematics for social justice. *The Montana Enthusiast*, 1, pp. 109-118.
- HABERMAS, J. (1987). *The theory of communicative action* (2). Boston: Beacon Press.
- KNOWLES, M. (1984). *The Adult Learner: A Neglected Species*. Houston, TX: Gulf Publishing.
- LAVE, J. y WENGER, E. (1991). *Situated learning: Legitimate peripheral participation*. Cambridge, United Kingdom: Cambridge University Press.
- LEONTIEF, A.N. (1981). The problem of activity in psychology, en Wertsch, J.V. (ed.). *The Concept of Activity in Soviet Psychology*, pp. 37-71. Armonk, NY: Sharpe.
- LURIA, A.R. (1979). El papel del lenguaje en la formación de conexiones temporales, en Luria, A.R. Leontief, A.N. y Vygotsky, L.S. (eds.). *Psicología y pedagogía*. Madrid: Akal.
- MCLAREN, P. y KINCHELOE, J.L. (2007). *Critical Pedagogy. Where are we now?* Nueva York: Peter Lang.
- MCLEOD, D.B. (1994). Research on affect and mathematics learning in the JRME: 1970 to the present. *Journal for Research in Mathematics Education*, 25(6), pp. 637-647.
- MEDINA, O. (1996). El diseño de la formación básica de adultos en Canarias. *Diálogos. Educación y formación de personas adultas*, 3-4, pp. 52-59.
- MERRIAM, S. y CAFFARELLA, R.S. (1999). *Learning in adulthood*. San Francisco: Jossey-Bass Publishers.

- MOSES, R. y COBB, P. (2001). *Radical equations: Math literacy and civil rights*. Boston: Beacon Press.
- O'DONOGHUE, J. (2000). Perspectives in Teaching Adults Mathematics, en Coben, D., O'Donoghue, J. y Fitzsimons, G.E. (eds.). *Perspectives on adults learning mathematics: Research and practice*, pp. 229-234. Dordrecht, the Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- PLAZA, P., GONZÁLEZ, M-J., MONTERO, B. y RUBIO, C. (2004). *Matemáticas críticas y transformadoras en la educación de personas adultas*. Málaga: Ediciones Aljibe.
- RICO, L. (ed.) (1997). *La educación matemática en la enseñanza secundaria*. Barcelona: ICE-UB, Horsori Editorial.
- ROGERS, C.R. (1969). *Freedom to learn: A view of what education might become*. Columbus, OH: C.E. Merrill Pub. Co.
- ROUCHIER, A. (1980). Situations et processus didactiques dans l'étude des nombres rationnels positifs. *RDM*, 1(2), p. 225.
- SÁNCHEZ, M. (1999). A school where people dare to dream. *Harvard Educational Review*, 69(3), pp. 320-335.
- SAXE, G.B. (1989). Transfer of learning across cultural practices. *Cognition and Instruction*, 6(4), pp. 325-330.
- SCRIBNER, S. y COLE, M. (1977). *The Psychology of Literacy*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- SHOR, I. y FREIRE, P. (1987). What is the «dialogical method» of teaching? *Journal of Education*, 169(3), pp. 11-31.
- STAKE, R.E. (1995). *The art of the case study research*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- VYGOTSKY, L.S. (1978). *Mind in Society*. Cambridge, MA: Harvard university Press.

[Artículo recibido en mayo de 2008 y aceptado en octubre de 2008]

Adult Learning Mathematics drawing from a Dialogic Learning Perspectives

DIEZ-PALOMAR, JAVIER

Departament de didàctica de les matemàtiques i de les ciències experimentals. Universitat Autònoma de Barcelona
javier.diez@uab.cat

Summary

This article examines how to teach mathematics to adult learners. First of all, this article addresses the question of «how do adult learners define mathematics?» Then, the second research question discussed is «what type of implications this definition has on how adult learners learn mathematics?»

In order to answer these two questions this article presents the results of a study with a group of adult learners studying at an adult education centre. These persons worked together to create a web site with mathematical activities, based on several daily life topics. Special emphasis was given to the idea of proportional reasoning. The critical communicative methodology (CCM) was used to collect and to analyze the data, which was taped audio and videotaped.

Prior literature proves that issues such as context, the role played by the experience gained throughout one's lifetime, and the ability that every single person has to use mathematics in their life, are important aspects in order to study how adult learners learn mathematics in an adult school.

Previous research also provides evidence proving that everybody knows mathematics and is able to use it to solve problems in daily life situations. However, there is a gap between the kind of mathematics «appearing in the books», and the type of mathematics that we use every day in non-formal contexts (Díez-Palomar, 2004). In addition, adult learning always should be placed within a context, which may explain the differences between people learning mathematics, as well as the different processes used by them to achieve their goals. In that sense, this article uses notions such as «situated learning» (Lave & Wenger, 1991) and «meaning creation» (Flecha, 1997).

This article discusses how adults learn mathematics from the lens of the dialogic learning approach (Flecha, 1997, 2000). The difference between this educational approach and other educational approaches is the important role played by interactions and dialogue in the learning process. Drawing on this point of view, «dialogue» is what allows us to transform our situation, because it is the tool that lets us interact with other people, share our concerns, and learn different ways to solve the same types of problems.

Adult learners involved in this study view mathematics as a «formal body of knowledge», unconnected to their own daily life experience (which is connected to what Ernest called «absolutist perspective» towards mathematics). They identify a «gap between the mathematics in the real world and school mathematics». They do not identify themselves as «people who know mathematics» or «people who are able to use mathematics» to solve daily life problems. Mathematics is something difficult for them.

This negative reasoning may change after several class sessions of mathematics, because adult learners become aware of their own mathematical knowledge and abilities. The creation of «free spaces» where adult learners may feel free to share their knowledge, their own approaches to the mathematical activities, and so forth, is a crucial aspect to encouraging them to overcome their negativity. Egalitarian dialogue is the tool to promote these interactions. Data show that this reflection produces a change in their own identity as «people who already know mathematics».

After overcoming this barrier which is the negative feeling towards mathematics, people involved in the study claim to understand mathematics. This is a key concept, which is the core of their own understanding of the meaning of learning mathematics. According to prior studies (Plaza, et.al., 2004), adult prefer more concrete methods to solve mathematical activities, rather than abstract procedures. Data collected in this study confirms this idea. All women involved in this study have a preference for concrete strategies, rather than abstract reasoning, to solve the same mathematical activities. They demand more examples based on their experiences because they need to link up their experiences with the activities. This type of connections is also useful since adult learners feel more motivated to learn mathematics (because they are able to recognise situations, strategies, procedures in teacher's discourse). When teachers use this approach to teach mathematics, adult learners are able to overcome the gap between «book mathematics» and their own knowledge grounded on daily life experiences.

This study confirms this conclusion (for adult learners), and opens the possibility to look for other ways to teach mathematics including the knowledge and practices that adult people already have due to their prior experience in the real world.