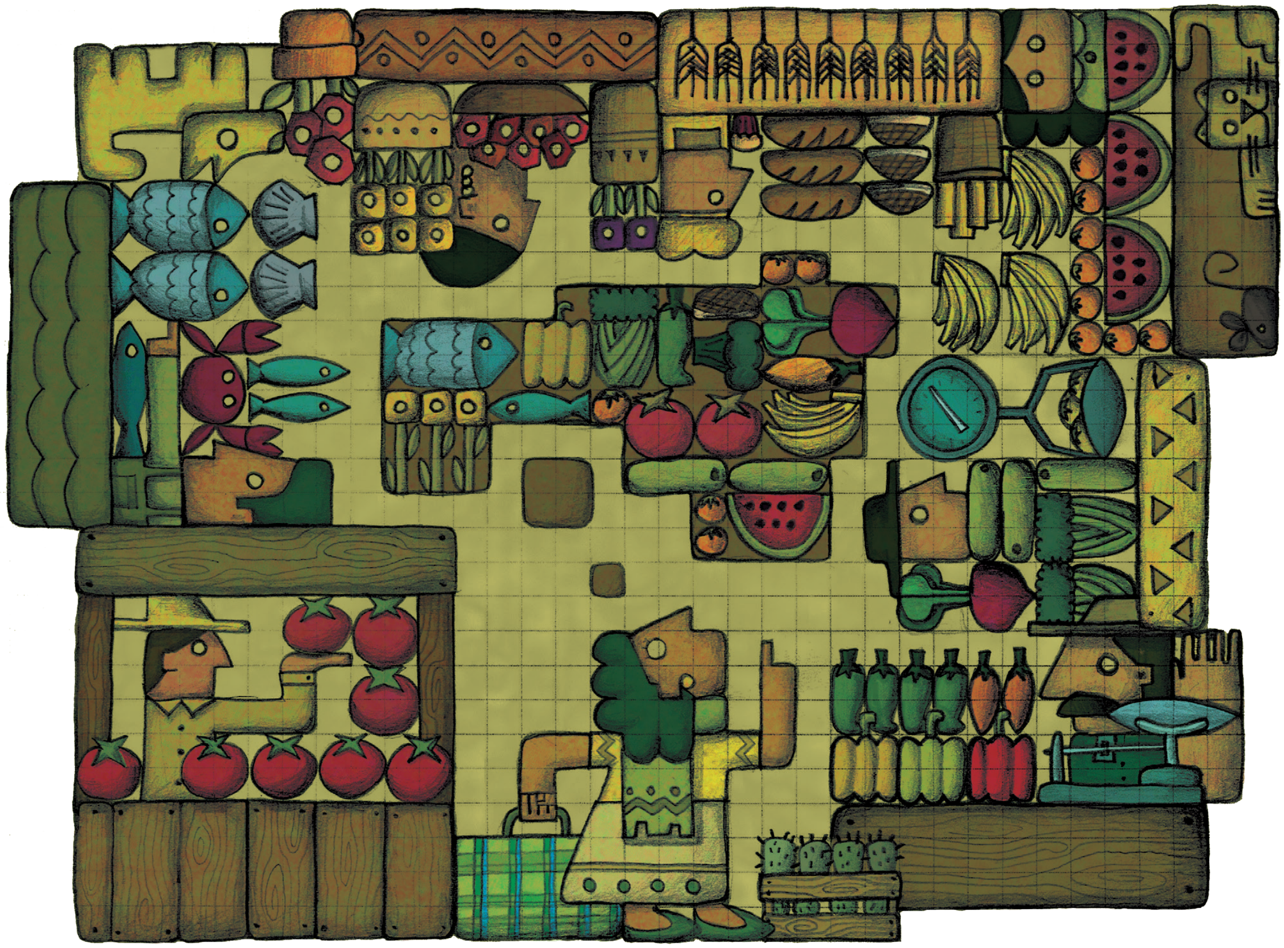
Decisio

SABERES PARA LA ACCIÓN EN EDUCACIÓN DE ADULTOS

45
SEPTIEMBRE
DICIEMBRE
2016



Educación matemática con jóvenes y adultos: reflexiones y experiencias

CREFAL
CENTRO DE COOPERACIÓN REGIONAL
PARA LA EDUCACIÓN DE ADULTOS
EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE

Colabore con *Decisio*

Decisio disemina saberes concretos y significativos para la toma de decisiones y la acción en la educación de personas jóvenes y adultas. Los saberes deben ser presentados de manera que se facilite su transferencia a la esfera del saber hacer. Dichos saberes pueden provenir de la investigación educativa o de la experiencia acumulada en proyectos de desarrollo.

Decisio publica tanto números temáticos como números de contenido general. Además de los artículos regulares aparece, al principio, un artículo más largo que invita a profundizar y problematizar sobre un tema. También se encuentran diálogos, testimonios, reseñas bibliográficas, noticias y otras informaciones de interés. ***Decisio*** no es una revista dedicada a revisar planteamientos teóricos o metodológicos *in extenso* ni publica revisiones bibliográficas sobre un tema.

Los trabajos que se consideren para publicación en ***Decisio*** serán breves, precisos, claros y relevantes. Cada trabajo no tendrá más de cuatro páginas impresas (cinco páginas en el original enviado por correo electrónico, con alrededor de 2,500 palabras en total, escrito en fuente Times New Roman de 12 puntos). Se evitarán las notas a pie de página y referencias bibliográficas en el texto; las menciones a autores y obras deben ser mínimas, si acaso su inclusión en el texto se considera indispensable.

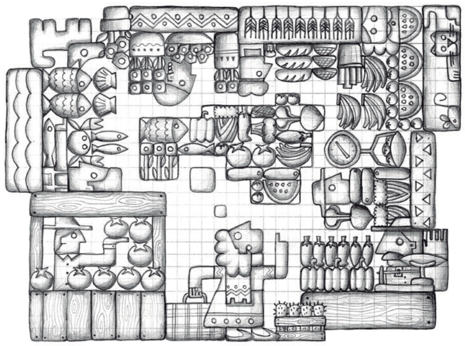
Se sugiere que cada trabajo esté organizado en cinco secciones:

- **Introducción**: deberá proveer en dos o tres párrafos un planteamiento claro y conciso del problema de que se trate y del contexto en que se trabajó.
- **Actividades**: relatará de manera ajustada los métodos y/o procedimientos empleados y las actividades realizadas.
- **Resultados**: presentará brevemente los logros obtenidos así como la discusión de los mismos a la luz de otros aportes y de los factores contextuales que entraron en juego.
- **Recomendaciones para la acción**: serán redactadas en forma de una lista numerada de sugerencias concretas útiles para la toma de decisiones y la acción.
- **Lecturas sugeridas**: incluirá el mínimo indispensable de las lecturas, de ser posible en español, que a un práctico de la educación le resultaría necesario o conveniente hacer, las que le permitan profundizar en el tema si así lo desea y que avalen lo que se afirme en el trabajo respectivo. En todos los casos se procurará proporcionar al lector las indicaciones necesarias para conseguir tales lecturas (correos electrónicos, páginas web, etc.).

Todas las secciones son fundamentales, pero las consideraciones contextuales en la **Introducción** y la discusión de los **Resultados** son de crucial importancia para que los lectores adapten, modifiquen o decidan no utilizar los aportes del trabajo de que se trate.

Decisio desfavorece la simple adopción o copiado mecánico de soluciones de un contexto a otro sin el necesario análisis crítico.

Los trabajos deberán enviarse con un resumen y una semblanza biográfica del autor o autores, cada uno en aproximadamente 100 palabras.Todos los materiales publicados en ***Decisio*** pueden ser reproducidos de la manera que más convenga a los usuarios, citando la fuente.



Según mis cálculos
Imagen a lápiz y color digital, 26 x 19 cm.

Ilustración elaborada para este número de *Decisio*

Armando López Castañeda
(Cd. Lázaro Cárdenas, Michoacán, México, 1982-)

Es Diseñador de la Comunicación Gráfica por la Universidad Latina de América (UNLA) (Morelia, Michoacán). Ha sido ilustrador de cuentos infantiles propios y de otros autores, en México y en Francia. También ha ilustrado publicaciones y carteles para diferentes organismos e instituciones como la ONU, el CREFAL, la UNAM, FIRA, Banco de México, Confederación Alemana de Cooperativas y Reverdecer Voluntario, entre otros. Como cartelista ha formado parte de la selección oficial de la Bienal Internacional del Cartel de México y la de Bolivia. En 2008 exhibió el cortometraje *Nosotros* en el Festival Internacional de Cine Pobre en Gibara, Cuba. Ha recibido premios en diferentes concursos de caricatura, logotipo, cartel y eslogan. Actualmente ilustra y coordina el *marketing* y la comunicación para una empresa que diseña tecnología para horticultura.

Para saber más, visita su página: www.facebook.com/armandolopcast

Decisio

SABERES PARA LA ACCIÓN EN EDUCACIÓN DE ADULTOS

Educación matemática con jóvenes y adultos: reflexiones y experiencias
Editora invitada: María Fernanda Delprato

Decisio

SEPTIEMBRE-DICIEMBRE 2016 NÚMERO 45

Oficinas editoriales
AV. LÁZARO CÁRDENAS 525
COL. REVOLUCIÓN C.P. 61609
TEL.: (52) 434 34 2 81 39
PÁTZCUARO, MICHOACÁN, MÉXICO
VERSIÓN DIGITAL: http://decisio.crefal.edu.mx
cfernandez@crefal.edu.mx

Ventas
LIBRERÍA LA ESTACIÓN
(52) 434 342 8167
mtapia@crefal.edu.mx

www.crefal.edu.mx

Decisio. Saberes para la Acción en Educación de Adultos, número 45, septiembre-diciembre de 2016. Publicación cuatrimestral del Centro de Cooperación Regional para la Educación de Adultos en América Latina y el Caribe, CREFAL, Lázaro Cárdenas 525, Quinta Eréndira, col. Revolución, Pátzcuaro, Michoacán, México, CP 61609. Reserva de derechos al uso exclusivo No. 04-2016-061414360800-203, ISSN: 2448-7376. Licitud de título No. 12153; licitud de contenido No. 8806, ambos otorgados por la Comisión Calificadora de Publicaciones y Revistas Ilustradas de la Secretaría de Gobernación.

Carta de la Dirección General del CREFAL

Las matemáticas están presentes en casi todos nuestros actos cotidianos. Las utilizamos para comprar y vender; para interpretar el resultado de un partido de cualquier deporte, confeccionar una prenda de ropa, para cocinar y para transportarnos, entre muchas otras. Es por ello que todos, niños, jóvenes y adultos, de todas las culturas, hayan o no aprendido matemáticas en la escuela, poseen saberes matemáticos que ponen en juego cada día. No obstante lo anterior, como se ha documentado ampliamente, existe una enorme distancia entre las matemáticas de la "vida real" y las que se aprenden en la escuela.

Este hecho es especialmente significativo para el CREFAL en lo que concierne al uso que los jóvenes y adultos de escasa escolaridad hacen de las matemáticas, de cómo éstas se enseñan en los espacios de educación para este sector, y qué se puede hacer para que su aprendizaje en espacios de EPJA les sirva no sólo para certificar sus estudios, sino también para mejorar su día a día.

Es por ello que en este número de *Decisio* presentamos a nuestros lectores ocho artículos de investigadores y educadores de EPJA de Argentina, México y Brasil que exponen los resultados de sus estudios y de sus prácticas en torno a los saberes matemáticos de jóvenes y adultos en diversidad de circunstancias; abordan la enseñanza de las matemáticas en estos ámbitos y, muy importante también, las experiencias de formación docente con profesores de matemáticas de EPJA.

Confiamos en que el contenido de esta entrega sea útil a los gobiernos de la región latinoamericana para el diseño de políticas, programas y materiales educativos en el ámbito de la educación con personas jóvenes y adultas, en el sentido de establecer puentes entre la EPJA y los saberes matemáticos que se generan y se nutren de la experiencia.

MERCEDES CALDERÓN GARCÍA

Educación matemática con jóvenes y adultos: sujetos, saberes y políticas públicas

En el editorial de un número de la revista *Decisio* de 2003 sobre educación matemática y educación de jóvenes y adultos, Alicia Ávila (2003) nos desafiaba a que "la enseñanza de las matemáticas no puede regirse por la lógica del '2 + 2 son 4'", asumiendo su complejidad contra discursos políticos y sociales que la ocultan. Algo más de una década después los artículos de este número abonan y erigen discusiones en torno a esta necesaria premisa de políticas de enseñanza matemática para la EDJA que pongan en el centro de sus intervenciones la complejidad de esta enseñanza.

Esto supone reconocer, en primer lugar, la **heterogeneidad de sus destinatarios** en torno a sus intereses (véase, por ejemplo, el artículo de Daniel Eudave) pero también por sus saberes informales (véanse los trabajos de Claudia Broitman, Alicia Ávila, Fernanda Delprato y Gabriela Aguilar; y Aníbal Darío Giménez).

Daniel Eudave nos ofrece resultados de un conjunto de entrevistas de hombres y mujeres de 15 a 62 años usuarios de EBPJA de nivel primario y secundario de medios urbanos y rurales de dos estados de México. En sus resultados se advierten intereses dispares de estos grupos poblacionales en torno al estudio de las matemáticas: los jóvenes (15 a 17 años) emergen con "urgencia de la certificación" y escaso aprecio, interés y comprensión de nociones matemáticas, pero también con escasas huellas, en sus saberes matemáticos, de su trayectoria escolar y de las prácticas de trabajo, debido a su escasa participación en el mundo laboral. En cambio los jóvenes adultos (27 a 45 años) buscan con los estudios mejorar sus condiciones laborales, su estatus social, su desempeño en la vida (sobre todo las mujeres). Y los adultos (50 años o más), en su mayoría mujeres, retornan sin expectativas de un fin utilitario claro, sino más bien por cambios en sus tiempos disponibles para el estudio.

Claudia Broitman releva conocimientos sobre la numeración de alumnos que recién inician en escuelas primarias de jóvenes y adultos de la Ciudad de Buenos Aires (Argentina), presentando modos de lectura y escritura de números —y las ideas que los sustentan— de tres entrevistados seleccionados, pero también contradicciones y revisiones producidas en estos espacios de argumentación.

Alicia Ávila nos muestra la disparidad de estrategias de resolución de problemas de reparto en un círculo de alfabetización al que asistían cuatro jóvenes de aproximadamente 20 años que trabajan como empleadas domésticas. A su vez, trae las voces de estas mujeres y las autopercepciones y preocupaciones que emergen en este proceso de estudio en torno a la búsqueda de acceder a soluciones y vías de resolución canónicas.

En el artículo de María Fernanda Delprato y Gabriela Aguilar se muestran técnicas de resolución de actividades que formaron parte de una entrevista diagnóstica diseñada en el marco de un trabajo de formación docente implementado bajo la modalidad de taller con docentes de un Centro de Nivel Primario de Adultos de la ciudad de Córdoba (Argentina). En esos registros las autoras advierten que estas técnicas son heterogéneas y luego reconstruyen modos de intervención diseñados para construir conocimientos comunes.

Finalmente Darío Giménez, en su caracterización sobre conocimientos matemáticos presentes en algunas tareas de albañilería, realizada a partir de observaciones y de diálogos informales o entrevistas con un grupo de albañiles de la provincia de Córdoba (Argentina), pone en evidencia los saberes que circulan en tareas matematizables que se enfrentan en ámbitos laborales.

En estos artículos hay hallazgos que visibilizan intereses, preocupaciones, autopercepciones y saberes heterogéneos de la población efectiva o potencial de los espacios educativos de jóvenes y adultos y, a su vez, perspectivas y categorías teóricas (de la teoría de situaciones didácticas, y de la teoría antropológica de lo didáctico), así como vías de indagación (entrevistas, entrevistas clínicas, intervenciones en espacios educativos, talleres de educadores, observaciones y entrevistas etnográficas) que viabilizan esta ardua tarea de caracterizar esta heterogeneidad.

Pero, a su vez, los artículos de este número contribuyen a reconocer que asumir la complejidad de la enseñanza demanda la **construcción de saberes docentes** para la caracterización y el reconocimiento de esta heterogeneidad, así como para su inclusión en propuestas de enseñanza. Es decir, como nos interpela Claudia Broitman en su artículo, el interrogante a asumir sería: "¿cómo contemplar en la enseñanza los conocimientos asistemáticos y heterogéneos que jóvenes y adultos han construido sobre la numeración en sus interacciones sociales previas a instancias formales de instrucción?". En el artículo de María Fernanda Delprato y Gabriela Aguilar se advierte que este interrogante no es meramente especulativo, sino una preocupación docente que constituye demandas en el taller implementado sobre: ¿cómo construir un proyecto común en una clase heterogénea y con una asistencia discontinua? ; ¿cómo habilitar en este espacio común un trabajo intelectual en torno a la simbolización matemática en poblaciones con experiencias previas de fracaso?

Gabriel Roizman nos ofrece la reconstrucción de una experiencia de formación docente inicial en la que se replicaron investigaciones realizadas desde perspectivas socioculturales y etnomatemáticas para ampliar la mirada sobre los sujetos con los que trabajarán los futuros educadores de matemática. En esa reconstrucción se destacan los aportes de estas perspectivas teóricas para reconocer "todo el ciclo vital como territorio del aprendizaje, [para] trabajar con sectores de la vida social diferentes a los que se piensa 'escolarizados en nuestras escuelas secundarias'". Es decir, se brindan modos de mirar el contexto en espacios de formación docente inicial que habiliten el reconocimiento de saberes de los alumnos de educación de jóvenes y adultos y provean experiencias de trasmisión de herramientas teórico-metodológicas de investigación.

Conceição Fonseca inaugura en su artículo premisas desde las cuales asumir la formación requerida para leer esta heterogeneidad: el reconocimiento de la potencialidad formativa del propio salón de clases, la necesidad de generar instancias de reflexión colectiva sobre esas experiencias cotidianas. En este sentido, las experiencias reconstruidas en el marco de un taller de educadores en el artículo de Delprato y Aguilar, reafirman la potencialidad de asumir espacios colectivos de reflexión y toma de decisiones para la enseñanza en aulas concretas. Los talleres a los que se refieren las autoras posibilitan recuperar las voces de los actores en espacios de formación docente continua, a diferencia de las formas habituales de pensar esta formación, que excluyen los problemas de enseñanza del oficio docente en la EDJA. En los talleres las autoras señalan cómo emerge la complejidad del reconocimiento de la heterogeneidad en el marco de la enseñanza simultánea y nos relatan algunas alternativas diseñadas.

Keli Conti y Dione Carvalho nos traen también escenas de aula en que alumnos del 7º año de educación básica de jóvenes y adultos (EJA) en una escuela pública estatal del estado de São Paulo (Brasil) elaboran un cuestionario. Estas autoras describen intercambios producidos al implicar a los alumnos en tareas vinculadas con la tarea de "estadisticar", asumiendo a los sujetos adultos como sujetos con derecho a acceder a saberes estadísticos para un ejercicio crítico de la ciudadanía.

Asimismo Fonseca propone interpelar algunas dimensiones requeridas en esos procesos formativos y reflexivos: una dimensión ética (la necesaria "sensibilidad para las especificidades de los públicos de la EJA") y política (el compromiso con un proyecto educativo inclusivo) sostenidas en la "intimidad" de los educadores con los conocimientos a transmitir y en la comprensión de la actividad de los alumnos en el aula de EDJA como una acción social además de una actividad cognitiva. Esta última invitación restituye una mirada política de las interacciones en el aula que nos obliga a descentrarnos de la idea habitual del joven y adulto como alumno y volverlo a asumir como un sujeto social.

Otros artículos nos permiten reconocer algunas condiciones de las intervenciones docentes en el aula de EDJA para alojar procesos que permitan asumir la enseñanza matemática como una actividad constructiva en que se habilitan estrategias dispares de resolución de estos alumnos con trayectorias y saberes heterogéneos. Así Claudia Broitman, en el marco de las entrevistas realizadas, señala contradicciones provocadas con las hipótesis de interpretación y escritura de números de las que disponían los adultos, lo que sugiere modos de intervención potentes en las aulas que pueden provocar la reorganización de los conocimientos con que estos adultos ingresan a las aulas. Pero a su vez, estos posibles modos de intervención se sostienen en una mirada que instala a los alumnos adultos como sujetos implicados en "una actividad constructiva" en la que conjeturan/validan/refutan, lejos de aquellas miradas habituales en que son ubicados en el lugar de la carencia. Esto supone habilitarlos en un trabajo intelectual sobre los objetos que la escuela transmite. En el artículo de Delprato y Aguilar aparecen condiciones que posibilitan instalar estas reorganizaciones de conocimientos disponibles al promover en la clase intercambios entre los alumnos de las aulas de EDJA que instalen un espacio colectivo de construcción.

Finalmente, este conjunto de asuntos suponen también una **interpelación a políticas públicas** destinadas a la EDJA. Daniel Eudave interroga políticas generadas en México en las que para enfrentar esta heterogeneidad se han construido recorridos diversificados de cursado. El autor nos advierte sobre la escasa huella que dejan estos procesos formativos sobre los saberes matemáticos de los adultos, siendo la referencia de los saberes efectivamente disponibles sus trayectorias de vida. Si asumimos que estas trayectorias son desiguales, el interrogante que nos provoca el autor es en qué medida la escuela incide en la revisión de esta desigualdad. Asimismo este autor nos plantea algunas condiciones institucionales previstas por estas mismas políticas que suponen una fragilidad de la enseñanza, por ejemplo, el voluntariado. Si volvemos al punto de inicio de esta presentación, en el que bregábamos por asumir la complejidad de la enseñanza matemática en la EDJA, cabe preguntar a estas condiciones de ejecución de políticas para el sector: ¿cómo es asumida esta complejidad por un voluntario?; ¿cómo pensar trayectorias formativas de los educadores en esta condición de inestabilidad?

Esperamos que los artículos de este número interpelen a los diversos actores del campo de la educación matemática y la EDJA, particularmente a los decisores de políticas para el sector. En este recorrido de voces diversas erigida desde lugares distintos, emerge como asunto ineludible de estas políticas, modos de construcción de estrategias capaces de acoger la heterogeneidad de sus destinatarios, asumiendo que esto requiere no sólo la revisión de propuestas curriculares sino la construcción de saberes docentes para el trabajo en torno al reconocimiento e inclusión de esta heterogeneidad en las propuestas de enseñanza. Esto supone admitir a la enseñanza como asunto de políticas públicas para el sector, y a su complejidad como clave político-pedagógica de intervención.

María Fernanda Delprato

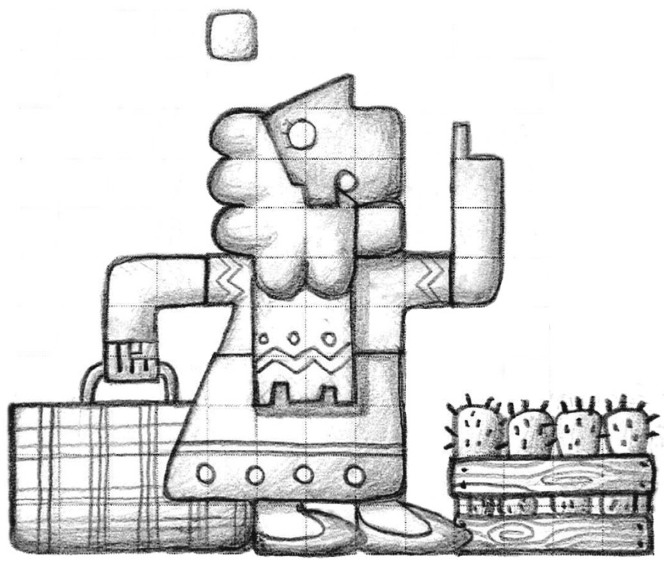


Imagen: Armando López Castañeda. *Según mis cálculos* (fragmento).

¿Cómo afectan las trayectorias escolares y de vida en los conocimientos matemáticos de usuarios de EPJA?

Daniel Eudave Muñoz

Departamento de Educación
Universidad Autónoma de Aguascalientes | México
deudave@correo.uaa.mx

Introducción

La educación básica para jóvenes y adultos (EBPJA) en México se ofrece mediante sistemas de educación abierta o semi-escolarizada, con planes de estudio que pretenden responder a los conocimientos previos y de contexto, y a las necesidades de los usuarios. Los servicios dirigidos a los jóvenes mayores de 15 años y los adultos que no han realizado o concluido los estudios básicos (primaria y secundaria) son coordinados a nivel nacional por el Instituto Nacional para la Educación de los Adultos (INEA), y se sustentan en el Modelo de Educación para la Vida y el Trabajo (MEVyT). Este modelo comprende las asignaturas básicas como español y matemáticas, adaptadas a lo que se supone son las necesidades y formas de aprendizaje de este grupo de edad. También se incluyen módulos de apoyo a la vida diaria, con temáticas como sexualidad, prevención de adicciones, alimentación y salud, entre otras. Para cada módulo, el INEA ha diseñado libros que los usuarios tienen que leer y realizar diversas actividades tales como reflexiones, ejercicios, tareas, etc.

Se espera que los usuarios estudien estos materiales de manera autónoma y autodidacta, y al terminar cada libro puedan presentar un examen para obtener su certificado de primaria o secundaria.

En todo el país se han instalado centros comunitarios que cuentan con un área de Internet y una o más aulas; son atendidos por un coordinador y por asesores voluntarios (personas de la comunidad que ya concluyeron sus estudios de primaria y secundaria y reciben una gratificación por sus servicios, o jóvenes universitarios que realizan su servicio social obligatorio). Los coordinadores y asesores son capacitados por el INEA, mediante cursos y talleres breves, que de ninguna manera los hacen expertos de los contenidos que incluye el MEVyT. Los asesores por lo general sólo orientan o explican los temas de manera individual o por pequeños grupos.

La estrategia de los centros comunitarios ha permitido tener una amplia cobertura, sin embargo, como señala Ávila (2013), los principios en que se sustenta el MEVyT, esto es, el autodidactismo y la colaboración solidaria de asesores voluntarios, son muy débiles. Además, el rango de edad de los usuarios que se pretende atender es muy amplio y comprende una población muy heterogénea que pone a prueba la pertinencia y alcances del modelo.

Por lo anterior, y con la finalidad de tener un conocimiento de los usuarios reales de estos servicios, se hizo una exploración sobre sus características, antecedentes, intereses y expectativas, tomando además como punto de referencia los conocimientos matemáticos, que es uno de los ejes centrales de la propuesta curricular. Pretendemos dar respuesta a estas preguntas: ¿quiénes son los usuarios de la EBPJA?, ¿cuáles son sus antecedentes?, ¿qué saberes matemáticos tienen y de qué naturaleza son?, ¿cómo y dónde han construido los saberes matemáticos que poseen?, ¿qué esperan de la EBPJA y qué esperan de las matemáticas?

Partimos del supuesto de que las personas, a lo largo de su trayectoria escolar y de vida, van cambiando su comprensión de los conceptos y procedimientos matemáticos. Cuando indagamos sobre los conocimientos de los usuarios es importante identificar qué tanto le deben a su formación escolar inicial y truncada y qué tanto a sus experiencias cotidianas y laborales. Los conocimientos matemáticos de los usuarios de la EBPJA, vistos desde la perspectiva de los saberes definidos por el currículo de la educación básica, podrán parecer amorfos y erráticos, pero vistos desde la perspectiva del usuario, tienen una lógica que se explica por las necesidades que enfrenta y los recursos que ha logrado integrar en su vida. Podemos decir que esos son los saberes que han logrado construir dadas sus condiciones escolares y de vida, y que conforman el bagaje con el que tienen que enfrentar su situación de vida y de usuario de la educación básica para jóvenes y adultos.

Reconocemos lo ambicioso de nuestras pretensiones, pero consideramos que este trabajo exploratorio ofrece información importante para reflexionar sobre la pertinencia de la educación básica que en nuestro país se oferta para los jóvenes y adultos que por múltiples razones no pudieron concluir sus estudios en la edad esperada.

Metodología

Para conocer las condiciones que la EBPJA ofrece para el desarrollo del aprendizaje matemático se realizaron entrevistas a 28 usuarios de los servicios de educación básica abierta para jóvenes y adultos, en los niveles de primaria y secundaria, considerando personas en edades que fluctuaban entre los 15 a los 62 años, hombres y mujeres, tanto del medio urbano como rural, inscritos en cinco centros comunitarios en el estado de Aguascalientes que seguían el modelo del INEA (uno de los cuales es coordinado por una universidad pública) y una escuela nocturna para adultos en la Ciudad de México; esta última es una de las pocas que conserva un modelo impulsado por la Secretaría de Educación Pública desde los años cuarenta.

La entrevista se dividió en dos partes: en la primera se indagó sobre los antecedentes personales, escolares y laborales de los entrevistados, así como su percepción sobre las matemáticas y su utilidad. En la segunda parte se exploraron, mediante problemas matemáticos, sus conocimientos en cuanto a: fracciones, pre-álgebra, áreas, lectura de tablas y gráficas estadísticas, y proporcionalidad. Los problemas se elaboraron tomando como referencia los libros de texto diseñados por el INEA para apoyar los módulos de matemáticas del MEVyT (sus contenidos, niveles de dificultad, tipos de representación), y en concordancia con este modelo educativo, se procuró que todos los problemas hicieran referencia a situaciones de la vida cotidiana. En este documento se hace un análisis de los resultados obtenidos con la primera parte de la entrevista y una valoración global de las comprensiones matemáticas de los usuarios de la EBPJA entrevistados. El análisis detallado de los conocimientos matemáticos de estos jóvenes y adultos puede verse en Ávila *et al.* (2008), Ávila (2012 y 2013), Estrada y Ávila (2009) y Eudave (2009).

Resultados

Para el análisis de las entrevistas se tomaron en cuenta los siguientes aspectos: la razón por la que no pudieron concluir sus estudios básicos siendo niños; la razón por la que decidieron continuar; cuál es la meta que se fijaron (el punto de llegada); y cómo han enfrentado su situación de estudiantes (dificultades, oportunidades). En cuanto a las matemáticas, se tomó en cuenta: la percepción que tienen de su utilidad (para qué les sirve, y en dónde las utilizan), así como una descripción general de sus concepciones matemáticas con respecto a los problemas presentados en las entrevistas, y a partir de éstas, tratar de inferir si las aprendieron en la educación formal, en los servicios de la EBPJA o a partir de sus experiencias de vida y de trabajo.

Los resultados se presentan considerando tres grupos de edad: a) los jóvenes, con edades entre los 15 y los 17 años, que incluye a cinco mujeres y cinco hombres; b) los adultos, que incluyen 7 mujeres y 5 hombres en un rango de edad entre los 27 a los 45 años; c) adultos de 50 o más años, conformado por 6 mujeres.

Los jóvenes entre 15 y 17 años: la urgencia de la certificación

Todos los usuarios de la EBPJA comparten de una u otra manera la experiencia de no haber tenido acceso a la educación básica en su infancia o de haberla interrumpido. A diferencia de los mayores de 40 años, los menores de 17 años entrevistados contaban con escuelas en sus ciudades o comunidades, por lo que es preocupante que hayan dejado truncos sus estudios. Los jóvenes urbanos declaran principalmente problemas económicos, de reprobación y de conducta (no atender las clases, hacer desorden), mientras que en los de medio rural, además de los problemas económicos se aprecia una menor valoración por los estudios. En el caso de las mujeres de medio rural se encontraron casos en los que los padres prefirieron que se quedaran a apoyar a sus madres en las labores domésticas.

La mayoría de los jóvenes entrevistados había concluido su primaria, pero algunos tuvieron que repetir algún grado. La mayoría ingresaron a la secundaria, pero por diversas razones desertaron: por reprobar materias, por necesidades económicas, porque ya no querían seguir estudiando, o porque no se sentían adaptados o integrados en sus escuelas y con sus compañeros. Para los usuarios del medio rural no pareciera tan grave el no estudiar la secundaria, en especial para las mujeres, a quienes se les relega de las oportunidades educativas; algunos de los jóvenes decidieron dedicarse a una actividad económica, o simplemente ya no retornaron.

Si decidieron continuar sus estudios en la EBPJA fue porque el certificado es un requisito para obtener un trabajo, y en algunos casos, por tener un plan de vida a largo plazo que implica continuar los estudios, como el querer hacer una carrera técnica. Sin duda la razón para continuar estudiando más mencionada por estos jóvenes es obtener un certificado, y obtenerlo rápido.

En este grupo de edad es muy corto el tiempo transcurrido entre el momento en que desertan de la secundaria o la primaria y el momento de incorporarse a los servicios de la EBPJA, que es la única opción que les queda, pues debido a su edad ya no son admitidos en el sistema escolarizado.

En su mayoría, estos jóvenes declaran poco aprecio e interés por las matemáticas, y una escasa comprensión de la misma. Hacer cuentas es la única utilidad que le ven, salvo un joven que trabajaba como albañil, quien dice que también hace mediciones con cinta métrica (y se infiere que algunos cálculos derivados de dichas mediciones). En este grupo de edad, por su escasa participación en el mundo laboral, es poco lo que se aprecia del efecto de las prácticas de trabajo en sus nociones matemáticas. Además, al parecer su irregular trayectoria escolar explica el deficiente desempeño matemático que mostraron cuando se les solicitó resolver algunos problemas aritméticos y de cálculo de áreas. Sólo dos entrevistados mostraron un dominio matemático más amplio (una mujer y un hombre), quienes declararon haber abandonado sus estudios por su propia voluntad y para integrarse a la vida laboral (sin descartar su inserción a estudios de nivel medio en un futuro).

A continuación algunos ejemplos de sus comprensiones matemáticas. En cuanto a las fracciones, únicamente uno de los jóvenes pudo resolver el problema que se les presentó pero con la ayuda del entrevistador. Con excepción de él, los demás estudiantes que integran este grupo interpretan las fracciones como números absolutos, esto es, no reconocen la relación que hay entre los números de la fracción, como lo muestra el siguiente extracto de una entrevista, correspondiente a la resolución de un problema que consistía en identificar el clavo más grande de entre tres medidas, 3/4, 1/2 o 5/8:

> Entrevistador: ¿Cómo sabes que el 5/8 es más grande que 3/4 y que el de 1/2?
> Estudiante: Pues... [se ríe] por el número, ¿no?
> Entrevistador: ¿Cuál número?
> Estudiante: El 5/8
> Entrevistador: ¿Por qué crees que el 5/8 es más grande que 3/4 y que 1/2?
> Estudiante: Pues por el número, que es más grande.
> Entrevistador: 5/8 dices que es más grande, ¿pero cómo sabes que ese número es más grande?
> Estudiante: [Silencio, se ríe]... pues no sé...
> Entrevistador: ¿No sabes?
> Estudiante: No, pos es como si fuera 58 y 34.
> Entrevistador: Éste [señala 5/8] ¿es cómo 58?
> Estudiante: Pues sí [no muy seguro].
> Entrevistador: ¿Y este es como si fuera 34? [señala 3/4].
> Estudiante: Sí [ríe].
> (Hombre, 17 años, medio urbano)

Otro joven mostró una interpretación de la fracción a partir del denominador, considerando que mientras más grande sea el denominador, más chica es la fracción, pues "se parte en más partecitas". Aunque este alumno establece una relación entre los dos números de la fracción, sigue siendo limitada y no logró responder el problema.

El joven que contestó el problema correctamente recurrió a dibujos de líneas, las cuales subdividió en 2, 4 u 8 partes, y a partir de la comparación visual identificó la mayor; esto, como ya se comentó, con el apoyo del entrevistador.

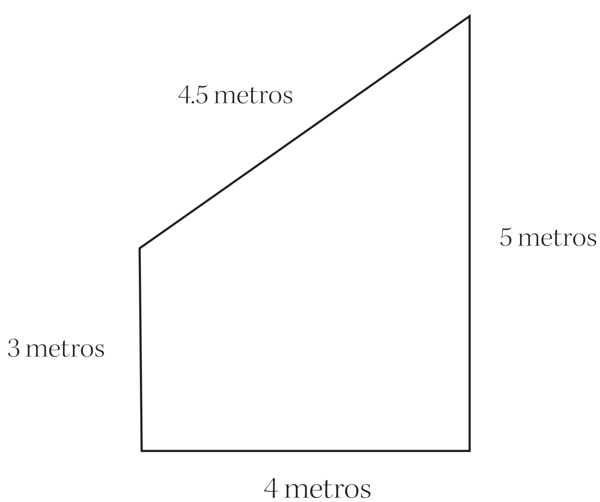
El problema de pre-álgebra fue el siguiente:

> Juan fue a la panadería y compró tres pastelillos de chocolate del mismo precio y un panqué que le costó $5.00. Si pagó $15.50 por todo, ¿cuál es el precio de cada pastelillo? Escribe la ecuación que representa el problema.

De los 28 entrevistados, el 70% obtuvo el precio de los pastelillos mediante procedimientos de cálculo mental y/o mediante tanteos (operaciones escritas de suma y multiplicación, muy escasamente de resta y división), que al parecer son procedimientos utilizados en su vida cotidiana al enfrentar problemas de compra-venta (Ávila *et al.* 2008). Ninguno pudo escribir la ecuación que representa esta relación; incluso 17 de los 28 entrevistados dijeron no saber qué es una ecuación, aún algunos que cursaban la secundaria. En la resolución de este problema, no se identificaron diferencias significativas entre los tres grupos de edad, ni entre los estudiantes de primaria o secundaria.

El problema geométrico consistía en obtener el área de un trapecio rectangular, planteado de la siguiente manera:

> Don Antonio va a pintar una pared como la que aparece en el dibujo. Observe las medidas y responda las siguientes preguntas: ¿Cuántos metros cuadrados debe pintar don Antonio? Si don Antonio cobra a $30.00 el metro cuadrado, incluyendo la pintura, ¿cuánto le pagarán por pintar la pared?



La mayoría de los 28 entrevistados no pudieron resolver este problema, pues al parecer no tienen una idea clara de lo que es el área y el metro cuadrado (Estrada y Ávila, 2009). De los jóvenes entre 15 y 17 años, tres no pudieron aplicar una estrategia definida y por tanto no obtuvieron un resultado; seis obtuvieron un resultado sumando el perímetro (sin reconocer la diferencia entre área y perímetro). Únicamente una joven (que identificaremos como Anahí) intentó resolver el problema segmentando la figura en un triángulo y un rectángulo, pero no pudo llegar al resultado final, pues obtuvo el área del rectángulo (3x4), pero no pudo obtener el área del triángulo ya que multiplicó la base por la altura pero no hizo la división entre dos. Es claro que ni la educación escolarizada ni la ofrecida por el EBPJA les ha dado los conocimientos ni procedimientos para resolver un problema de áreas. Tampoco han tenido experiencias laborales que les permitieran familiarizarse con estas situaciones, como sí sucedió con dos personas de otro grupo de edad.

En cuanto al bloque de "información y gráficas", se les presentaron dos tareas consistentes en analizar una tabla de frecuencias (con información sobre el número de nacimientos en los años de 1990, 1995, 2000 y 2005 en los estados de Aguascalientes y de Quintana Roo) y una gráfica de líneas (con la misma información de la tabla de frecuencias). Para guiar el análisis se les presentaron varias preguntas orientadas al análisis de cada una de las variables involucradas (estados de la república, número de nacimientos y año) así como la comparación de las mismas. A partir de las respuestas dadas por los entrevistados, se les clasificó en cinco categorías (Eudave, 2009): analfabeta estadístico, entre analfabeta y literal, literal, relaciona información, y alfabetizado estadísticamente. Siguiendo a Ben-Zvi y Garfield (2004: 7), consideramos que una persona *alfabetizada estadísticamente* es aquella que es capaz de organizar datos, construir tablas y gráficas, comprender los conceptos, vocabulario y símbolos usados en la estadística descriptiva, y que además tiene una comprensión básica del cálculo de probabilidades. En oposición, un *analfabeta estadístico* carece de lo anterior, y quienes están entre estos dos extremos pueden presentar diferentes niveles de logro; los que clasificamos como literales son quienes pueden hacer una descripción de los datos correspondientes a una variable (por ejemplo, describir los datos del estado de Quintana Roo), pero no son capaces de compararla con los de otra variable (por ejemplo, comparar los datos correspondientes a los dos estados, o comparar los datos entre los distintos años).

En el caso de los jóvenes entre 15 y 17, cuatro no pudieron darle sentido a ningún elemento de la tabla y la gráfica, por lo que pueden ser ubicados como analfabetos estadísticos; tres lograron identificar y describir algunos elementos, pero de manera incompleta e imprecisa, sin llegar al nivel de literal. Una joven pudo hacer una descripción correcta pero de cada variable por separado (nivel literal). Únicamente una chica (la misma que casi logra resolver el problema del área) y un joven demostraron un conocimiento completo y flexible de los elementos y variables de la tabla y la gráfica, que les permitió hacer una descripción detallada y comparando los distintos datos. Pareciera ser que su comprensión numérica y estadística se la deben a la escuela formal, pues estos contenidos no los habían trabajado en la EBPJA (ambos concluyeron su primaria en el sistema formal y el joven realizó dos años de la secundaria formal). En este grupo de jóvenes, las experiencias de vida no parecen aportarles recursos para leer y entender la información estadística como la considerada en esta prueba.

En cuanto al problema sobre el tema de proporcionalidad, consistía en identificar el precio de varios trozos de ate de membrillo[1] de diferente peso (375gr, 800gr, 965gr, 250gr, 500gr y 1kg), a partir del dato de que el medio kilo cuesta $30.00. Esta situación suele ser muy común en el contexto de compra-venta, ya sea para un consumidor o para quien haya trabajado despachando en algún comercio. Los problemas presentados eran del tipo de valor faltante. Algunos precios se pueden obtener duplicando o dividiendo el valor de referencia (el costo de $30.00 por medio kilo), los otros calculando el valor unitario o aplicando la *regla de tres*. Era esperable que quienes habían concluido la primaria conocieran los procedimientos y tuvieran las herramientas simbólicas para resolver estos problemas, pero los resultados parecen señalar que las experiencias laborales pueden tener mayor peso que los aprendizajes escolares, como es el caso de Anahí, que fue la única entrevistada de este grupo de edad que pudo resolver los problemas de proporcionalidad y que además de mostrar mayor comprensión de las matemáticas escolares que el resto de los jóvenes de este grupo, también cuenta con experiencia como dependiente en una tienda de abarrotes,[2] lo que sin duda le ha ayudado a familiarizarse con las tareas de cálculo de precios.

Una reflexión final sobre este grupo etario: la inserción laboral de estos jóvenes al obtener su certificado se dará sólo unos pocos años después que lo hagan sus coetáneos que sí concluyeron la secundaria en el sistema formal y que tampoco continuarán sus estudios, pero la habilitación académica será muy diferente. ¿Cómo impactará esto en el medio laboral?, ¿el mismo sistema educativo con modalidades tan dispares, como la formal y la abierta, ofrecidas a grupos etarios similares, está favoreciendo perfiles de desempeño diferenciados para propiciar a su vez estratos laborales desiguales? Estas son preguntas que convendría responder con estudios futuros.

Los jóvenes adultos, entre los 27 y los 45 años; a la mitad del camino y en pie de lucha

Los usuarios entrevistados que se ubican en este rango de edad buscaban con los estudios mejorar sus condiciones laborales, contar con un certificado (principalmente los hombres), pero también valoran los conocimientos adquiridos como un insumo para tener un mejor desempeño en la vida (en especial las mujeres). También valoran la importancia de los estudios para mejorar su estatus social, para tener un mayor reconocimiento de sus familias, ante sus patrones, y ante ellos mismos. Esto se aprecia sobre todo en las mujeres, que son quienes más comentan situaciones de discriminación.

La mayoría de los entrevistados que se ubican en este grupo tienen una alta valoración de la educación y la escuela. La mayoría realizó parte de sus estudios de primaria y logró una alfabetización básica (saber leer y escribir, conocer los números y hacer cuentas), lo que les ha permitido desenvolverse en la vida y el mundo laboral.

Quienes tuvieron oportunidad de realizar sus primeros años de educación primaria en el sistema escolarizado presentan mejores condiciones para realizar los estudios en sistema abierto, ya que demostraron tener habilidades básicas en la realización de algoritmos y resolución de problemas matemáticos elementales (en especial las mujeres), lo que les facilita de manera considerable la realización de sus estudios en la EBPJA. En cuanto a la comprensión de los conceptos matemáticos básicos, se pudo detectar cómo éstos se ven afectados por las experiencias laborales de los usuarios (particularmente los hombres). Al momento de enfrentar los ejercicios matemáticos que eran parte de la entrevista, recurrieron principalmente a sus conocimientos informales (aprendidos en varios casos en el contexto de su trabajo).

En el caso del problema de fracciones, sólo dos personas de este grupo de edad, de sexo masculino, pudieron contestar el problema de identificar el clavo de mayor tamaño (el de 3/4 de pulgada), pero recurriendo a estrategias informales, como dibujar tres líneas y hacer las subdivisiones correspondientes a cada fracción, esto con la ayuda del entrevistador. En estos dos casos, aunque no se recurrió a un conocimiento formal de las fracciones, al menos se da cuenta de un reconocimiento del sentido de la fracción como parte de la unidad, cosa que no tuvieron el resto de entrevistados del grupo de edad. Tres personas de sexo femenino ni siquiera reconocieron las fracciones como un tipo de número. Veamos el siguiente ejemplo:

> Estudiante: En una ferretería hay clavos de tres-cuatro [así lo lee] pulgadas, de uno y medio pulgadas, de cinco-ocho pulgadas [lentamente, parece que se le dificulta leer el problema].
> Entrevistador: ¿No te acuerdas de estos números?
> Estudiante: Si estuvimos estudiando las fracciones hace poco.
> Entrevistador: Bueno, a lo mejor esto te sirve de repaso… [vuelve a leer el problema], ¿entonces, cuál es el clavo más grande?
> Estudiante: Mmm, según yo creo que el de uno y medio de pulgada [así lo lee].
> Entrevistador: No es uno y medio, es un medio.
> Estudiante: Un medio de pulgada (enfática), ese es el más grande, según yo.
> Entrevistador: ¿Por qué?
> Estudiante: Porque el otro mide tres-cuatro y… [se queda callada, su expresión muestra que no comprende del todo el problema], el otro mide tres-cuatro y el otro cinco-ocho.
> Entrevistador: ¿Y por eso es más grande?
> Estudiante: Sí, según yo.
> (Mujer, 27 años, medio urbano)

Cuatro de los entrevistados de este grupo interpretaron las fracciones como números absolutos (sin hacer la relación entre numerador y denominador), por lo que contestaron que el clavo más grande es el de 5/8, y el de 1/2 el menor. Dos personas reconocen que hay una relación entre los dos números de la fracción, considerando que el denominador representa en cuántas partes se divide el numerador, por lo que consideraron que el clavo mayor era el de 1/2 de pulgada, ya que es el que se divide en menos secciones, y por lo tanto, el de 5/8 era el menor.

En el problema del cálculo del área, sólo dos personas de sexo masculino, cuyas ocupaciones están relacionadas con la construcción, demostraron un importante manejo del espacio así como de las nociones de área y metro cuadrado, lo mismo que la habilidad para aplicar la fórmula para obtener el área y cierta experiencia en la solución de situaciones como la planteada. Ambos recurrieron a una estrategia informal utilizada comúnmente por pintores de brocha gorda (De Agüero, 2006), consistente en multiplicar la base por la altura media, que en palabras de uno de los entrevistados sería así:

> Estudiante: Porque éste no se puede sacar por lo más bajo porque da menos [se refiere al lado que mide 3 metros], o por lo más alto da más [se refiere al lado que mide 5 metros], entonces hay que sacar el centro, pa' sacar metros cuadrados, pa' poder cuadrar todo esto porque éste [el techo] está en corte cuarenta y cinco [señala la línea que representa al

> techo en la pared, la cual es oblicua, en apariencia de 45°] (Hombre de 27 años, medio urbano)

Este método se aprende en la práctica de los oficios propios de la construcción y se trasmite de persona a persona.

El resto de los entrevistados de este grupo no pudo ni siquiera lograr una aproximación a la resolución de este problema por no tener claridad sobre el concepto de área, y confundirla con la noción de perímetro.

Los doce entrevistados en este grupo muestran diferentes niveles de comprensión de las tablas y gráficas estadísticas, pues lo mismo tenemos quienes no pudieron hacer una descripción mínima del contenido numérico de estas representaciones, así como tres de los cinco clasificados como alfabetizados estadísticamente. Estos tres adultos jóvenes (entre 27 y 28 años) tienen como rasgos el haber casi concluido sus estudios de primaria cuando eran niños (la abandonaron por problemas económicos), y mostrar agrado por la escuela, la lectura y las matemáticas; también demostraron interés por comprender lo que pasa a su alrededor y consideran que los conocimientos escolares les pueden ayudar a eso. Además de su disposición hacia el estudio, también demostraron confianza en cuanto a la lectura e interpretación de los números contenidos en la tabla y la gráfica. Con respecto al resto de los usuarios de la EBPJA entrevistados en este grupo, se aprecia una mayor proporción de mujeres en los niveles de analfabetismo estadístico, o cercano al mismo.

Cerca de la mitad de los entrevistados pudo resolver los problemas que implican duplicar el precio del medio kilo u obtener la mitad del valor conocido, así como calcular la mitad de una mitad, como se puede ver en el siguiente ejemplo:

> Entrevistador: Entonces fíjate, si tú ya sabes que 500 gramos te lo dan a 30 pesos, este de 250 gramos ¿cuánto crees que te lo van a dar?
> Estudiante: Mmm, la mitad, ¿no?
> Entrevistador: ¿Y cuánto sería la mitad?
> Estudiante: 15 pesos. [...]
> Entrevistador: Bueno, ahora dime ¿cuánto costará un trozo de cajeta[3] que pese un kilo?
> Estudiante: [Piensa] ¿Cien gramos es un kilo?
> Entrevistador: No, un kilo son mil gramos
> Estudiante: Ah... ¡¿Un kilo son mil gramos?! [Sorprendida]
> Entrevistador: Sí.
> Estudiante: [Se ríe].
> Entrevistador: Sí, y si el kilo son mil gramos, ¿cuánto valdrá el kilo?
> Estudiante: [Pensativa, luego dice]: Ah, entonces aquí sí vendrían siendo los 60, porque son 500 gramos, más otros 500 gramos, serían mil
> Entrevistador: Entonces, ¿cuánto valdría el kilo?
> Estudiante: Mmm, a 60.
> (Mujer, 33 años, medio urbano)

Varios de los entrevistados recurrieron a aproximaciones aceptables para obtener los valores que no podían calcularse por procedimientos de duplicación o de mitades, considerando el razonamiento de que *a mayor peso, mayor precio*, recurriendo a ciertos controles sobre la validez de sus estimaciones, mientras que otros hicieron estimaciones demasiado burdas. Únicamente un joven de este grupo, que ha trabajado despachando en una tienda, pudo resolver correctamente todos los problemas de proporcionalidad.

Los adultos de 50 y más años: las limitadas trayectorias escolares

En este grupo tenemos únicamente a mujeres, pues pocos varones mayores de 50 años se involucran en este tipo de estudios. A este grupo de edad le tocó enfrentar situaciones más adversas en su infancia, como la falta de escuelas cercanas a sus hogares, y la idea de que las mujeres debían quedarse en la casa a ayudar a sus madres en los quehaceres domésticos o de generación de ingresos.

Estas mujeres se decidieron a hacer sus estudios de primaria o secundaria abierta porque en esos momentos ya estaban más descargadas de lo que durante su vida fue su trabajo habitual, y sin buscar un fin utilitario claro, como pudiera ser buscar un trabajo. Una mujer declaró que quería terminar la secundaria para ayudar a sus nietos a hacer sus tareas. Otra razón para continuar con los estudios es la facilidad que ofrece el sistema abierto, con sus horarios flexibles.

En general, las entrevistadas tienen una baja percepción de su capacidad para trabajar con las matemáticas. Solamente una de ellas las utiliza de manera constante en un pequeño negocio que atiende. Los temas de matemáticas son los que consideran los más difíciles de la EBPJA, pero declaran que cuentan con el tiempo suficiente y la paciencia para estudiarlos y asimilarlos.

Ninguna de las mujeres de este grupo de edad pudo resolver el problema de las fracciones; de hecho ni siquiera pudieron reconocer el significado de este tipo de números. Es interesante observar cómo una de las entrevistadas recurre a conocimientos extra-matemáticos para dar sentido al problema, aunque sin llegar a una respuesta correcta:

> Entrevistador: Muy bien, ahora quisiera que me dijera: ¿usted conoce los clavos, los tornillos...?
> Estudiante: Sí.
> Entrevistador: Bueno, entonces le voy a leer el siguiente problema, es de clavos, ¿o quiere leerlo usted?
> Estudiante: [Lee el problema de los clavos, lo hace bastante bien, sólo que no sabe leer las fracciones, lee de la siguiente manera: cinco-ocho, tres-cuatro, uno-dos]
> Entrevistador: Mire, le voy a decir cómo se leen esos números; éste [señala 3/4], se lee tres cuartos, éste [señala 1/2] se lee un medio; éste [señala 5/8] se lee cinco octavos.
> Estudiante: [Repite en voz baja cada uno de los "nombres" de las fracciones. Luego dice]: nunca las había visto así [escritas].
> Entrevistador: Bueno, ahora sí vamos a leerlo otra vez [leen juntas el problema]
> Estudiante: Es más grande éste [señala 5/8], luego éste [señala 3/4].
> Entrevistador: ¿Y cómo sabe que son más grandes?
> Estudiante: Pues porque cuando compro así los pido.
> Entrevistador: ¿Y el más chico entonces cuál es?
> Estudiante: Éste [señala 1/2].
> Entrevistador: ¿Y si ya no nos fijamos en el de un medio, sólo en el de 5/8 y el de 3/4, cuál es el más grande?
> Estudiante: El mediano es el de 3/4 de pulgada.
> Entrevistador: ¿Cómo sabe que es el mediano?
> Estudiante: Porque cuando los pide uno, porque 3/4 de pulgada es para cuando techan con láminas de asbesto.[4]
> Entrevistador: ¿Y el de 5/8?
> Estudiante: Ese es para madera, más gruesa, como para los polines[5] [al parecer, su respuesta también se ve afectada por el valor absoluto de los números]. (Mujer, 64 años, de origen rural)

Como la mayoría de los entrevistados, las mujeres de este grupo de edad no lograron resolver el problema del área, sin embargo, dos de ellas tuvieron una aproximación interesante basadas en la noción de área. Una de ellas se aproximó al tratar el trapecio como rectángulo y la otra trazó una cuadrícula sobre la figura geométrica y luego contó los cuadrados, con lo cual llegó a un resultado aproximado. No fue posible precisar si la noción de área la desarrollaron a partir de situaciones de vida afrontadas o en la escuela formal.

En cuanto a los problemas sobre tablas y gráficas estadísticas, ninguna de ellas demostró conocimientos y habilidades que pudieran ubicarlas como alfabetizadas estadísticamente; una persona de 55 años logró un nivel muy cercano al máximo y dos quedaron en el nivel de analfabetas estadísticas.

De los 28 entrevistados, únicamente 5 lograron obtener las respuestas exactas y correctas de todos los problemas de proporcionalidad, y dentro de este porcentaje hay personas de todas las edades (16, 27, 50, 55, 57) tanto de quienes cursaban la primaria como de secundaria en alguno de los servicios de EBPJA, por lo que la escolaridad alcanzada no parece ser la razón de éxito. Los datos obtenidos sugieren que esta habilidad se desarrolla en la actividad laboral, y en específico en la experiencia al trabajar en el comercio, ya que es la condición en la que se encuentran cuatro de estas cinco personas, quienes manifestaron tener cierta familiaridad con situaciones de compra-venta.

Algunas reflexiones finales

Hay que resaltar el hecho de que cerca de una tercera parte de los usuarios entrevistados llevaba muy poco tiempo asistiendo a los servicios del INEA (de dos a tres meses); otro tanto llevaba más de seis meses o un año, y el resto, más de un año (sobre todo los que estaban asistiendo a la escuela nocturna de la Ciudad de México, que sigue un formato más convencional). Es muy probable que una porción considerable de usuarios no dure mucho tiempo realizando estos estudios, si su meta es la certificación, pues es ésa, justamente, la prioridad del INEA. Esto hace que en estos servicios exista un alto porcentaje de población flotante y, por lo tanto, pocas posibilidades de desarrollar un proceso formativo colectivo, como los círculos de estudio, al menos en lo que respecta a los contenidos formales.

Hemos de suponer que el bagaje de conocimientos matemáticos de estos usuarios de la EBPJA, por muy modesto que sea, es fruto de los años de instrucción escolarizada recibida en la infancia, por una parte, y de las oportunidades laborales que los ha habilitado en la realización de ciertos procedimientos o estrategias de cálculo, por otra, aunque éstos se manifiesten como conocimientos situados, o conocimientos-en-acto (Vergnaud, 2013). Al menos en las 28 personas entrevistadas no parece haber una huella importante de los conocimientos matemáticos propiciados por la EBPJA.

Proponer como figura central de los círculos de estudio a asesores solidarios, pareciera responder más a preocupaciones de índole económica y sindical, pues como son actores que reciben compensaciones ocasionales, de esta manera se evade enfrentar obligaciones hacendarias y de seguridad social y se evita el crecimiento de los sindicatos magisteriales. Esta medida deja prácticamente acéfala la atención didáctica de los adultos, que es una población que está muy lejos de asumir una disciplina y un programa de estudio personal y autodirigido.

Al parecer, en la EBPJA no se han tomado en serio las necesidades y características de los usuarios, y se están desaprovechando los saberes que pudieran y debieran ser recuperados en los círculos de estudio; si esto se hiciera se podría avanzar hacia la consolidación de los conocimientos prácticos y situados, y llevarlos hacia los niveles de abstracción y formalización que son los que se esperan de un egresado de la educación primaria y de la educación secundaria. Es mucho aún lo que la EBPJA tiene por hacer, en lo didáctico, en lo operativo, y sobre todo, en la capacitación de sus instructores, y por qué no, en la revisión del mismo modelo educativo.

Recomendaciones para la acción

- En necesario establecer programas que retengan en el sistema formal a estudiantes de primaria y secundaria, teniendo como meta clara, en un lapso razonable de tiempo, el disminuir al máximo la deserción. Con esto, paulatinamente se tendrá que transformar la educación de adultos remedial, por un sistema de educación continua y permanente que dé respuesta a necesidades de alumnos en edad adulta, no a los requerimientos que debieron cubrirse en la infancia.
- El MEVyT responde en teoría a las necesidades de jóvenes adultos y adultos mayores, pero no parece ser adecuado para el grupo de adolescentes que atiende la EBPJA (de 15 a 17 años). Lo más conveniente pudiera ser establecer algunas adaptaciones a este modelo de tal suerte que sea más pertinente para los adolescentes, o quizás sea

mejor aún hacer dichas adaptaciones al sistema de educación formal, flexibilizando sus modelos de atención y sus procesos de certificación, para no dejar a la deriva a quienes sólo se atrasan unos pocos años en la conclusión de sus estudios.

- Profesionalizar a los docentes de los adultos. Lo más recomendable sería contar con profesores especializados en la atención de adultos, o al menos establecer estrategias para lograr una formación más sólida de los asesores y asegurar su permanencia. Se tendría que capacitar al asesor en los contenidos matemáticos y en el conocimiento de los procesos de aprendizaje implicados en jóvenes y adultos; también habría que capacitarlos en la planeación didáctica.
- En el marco del MEVyT se espera que los saberes de los usuarios, sean o no informales, se recuperen como un punto de partida para la construcción de conocimientos relevantes y útiles. Sin embargo, los asesores de los centros comunitarios no lo están haciendo porque no se les ha capacitado para reconocer dichos saberes y sacarles provecho didácticamente, y porque las condiciones de operación de los centros comunitarios no lo permiten. Además de la capacitación de los asesores, conviene repensar la forma como trabajan estos centros.
- Aunque la EBPJA ha estado presente en los planes y programas educativos del gobierno federal desde hace décadas, ha quedado relegado a un segundo o tercer plano. Mientras una gran proporción de la población del país no cuente con sus estudios de educación básica, la EBPJA debiera ser una prioridad, centrada en la formación de ciudadanos, no sólo en su certificación.

Referencias

Ávila, Alicia (2013), "Entre el autodidactismo, la solidaridad y la certificación. Procesos de estudio de las matemáticas en cuatro plazas comunitarias del INEA", *Perfiles Educativos*, vol. XXXV, núm. 142, pp. 75-88, en: http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=13228832006

Ávila, Alicia (2012), "Estudiar matemáticas en una primaria nocturna. Logos y praxis en un proyecto con orientación social", *Educación Matemática*, vol. 24, núm. 2, pp. 37-60, en: http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=40525862003

Ávila, Alicia, Daniel Eudave, José Luis Estrada y Efraín Alcalá (2008), "Matemáticas y educación de jóvenes y adultos. Estudio a través de la voz y el saber de los usuarios", México, Universidad Pedagógica Nacional (reporte de investigación no publicado).

Ben-Zvi, Dani y Joan Garfield (2004), "Statistical Literacy, Reasoning, and Thinking: Goals, Definitions, and Challenges", en Dani Ben-Zvi y Joan Garfield (eds.), *The Challenge of Developing Statistical Literacy, Reasoning and Thinking*, Netherlands, Kluwer Academic Publishers, pp. 3-15.

De Agüero, Mercedes (2006), *El pensamiento práctico de una cuadrilla de pintores. Estrategias para la solución de problemas en situaciones matematizables de la vida cotidiana*, México, CREFAL/Universidad Iberoamericana.

Estrada, José Luis y Alicia Ávila (2009), "Los usuarios de la educación básica para jóvenes y adultos y la solución de un problema de área", *Educación Matemática*, vol. 21, núm. 3, pp. 33-66, en: http://www.redalyc.org/articulo.oa?id =40516671003

Eudave Muñoz, Daniel (2009), "Niveles de comprensión de información y gráficas estadísticas en estudiantes de centros de educación básica para jóvenes y adultos de México", *Educación Matemática*, vol. 21, núm. 2, pp. 5-37, en: http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=40516672002

Modelo Educación para la Vida y el Trabajo: http://www.sep.gob.mx/work/models/sep1/Resource/ca8cef5b-610b-4d55-8a52-03f1b84d0d6c/a363.pdf

VERGNAUD, G. (2013), Pourquoi la théorie des champs conceptuels?, *Infancia y Aprendizaje*, 36 (2), 131-161.

Lecturas sugeridas

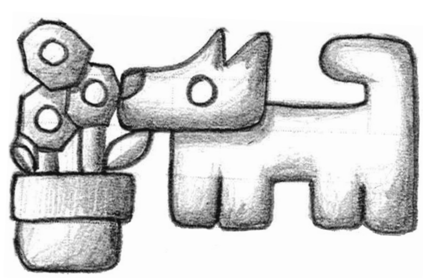
ÁVILA, ALICIA (2013), "La alfabetización matemática y su relación con el intercambio comercial, la escolaridad elemental y el trabajo", *Boletim de Educação Matemática*, vol. 27, núm. 45, pp. 31-53, en: http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=291227999006

ÁVILA, ALICIA (2005), "El saber matemático de los analfabetos. Origen y desarrollo de sus estrategias de cálculo", *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, vol. XXXV, núm. 3-4, pp. 179-219, en: http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=27035406

GUERRA RAMÍREZ, MARÍA IRENE (2009), *Trayectorias formativas y laborales de jóvenes de sectores populares. Un abordaje biográfico*, México, ANUIES.

Notas

1. Dulce tradicional mexicano elaborado con membrillo y azúcar que se deja solidificar en moldes.
2. Negocio pequeño de venta principalmente de alimentos envasados.
3 Dulce mexicano elaborado con leche quemada y azúcar.
4. Material que se utiliza para techar viviendas precarias.
5. Trozos largos de madera que se utilizan en construcción para apuntalar los moldes que reciben el concreto, por ejemplo en techos.



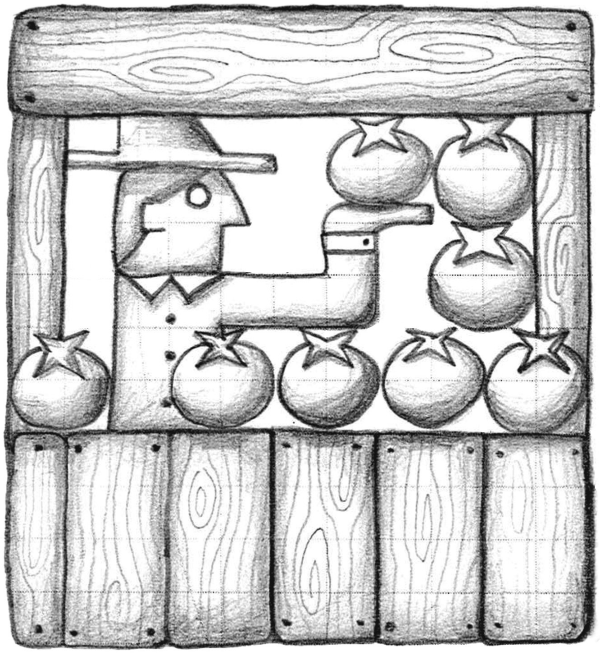


Imagen: Armando López Castañeda. *Según mis cálculos* (fragmento).

Estudio de una práctica de colocación de pisos cerámicos desde una perspectiva de la educación matemática

Aníbal Darío Giménez

Centro de Investigación "María Saleme de Burnichon", Facultad de Filosofía y Humanidades de la Universidad Nacional de Córdoba (UNC) | Argentina
dariogimenezcba@gmail.com

Introducción

Este artículo tiene como propósito presentar una tarea que realizan albañiles en una obra en construcción; en este caso se describirá la tarea de colocar pisos cerámicos, y se analizará el marcado de la escuadra.

Este trabajo es parte de un proyecto de tesis que gira en torno a *cómo deciden los albañiles cuestiones que implican conocimientos matemáticos en sus prácticas laborales*, enmarcado en la maestría en Investigación Educativa con mención socioantropológica del Centro de Estudios Avanzados de la UNC. Este interrogante tiene su génesis durante mi trayectoria laboral como albañil, mientras cursaba el profesorado en matemáticas, en donde observé diversas tareas que conllevan la toma de decisiones basadas en conocimientos matemáticos para producir resultados. Este proyecto tuvo su trabajo de campo en una obra de pequeña envergadura, en la localidad de Anisacate de la provincia de Córdoba, en donde se tomaron registros escritos, fotográficos y se realizaron entrevistas con el capataz de la obra y un albañil.

El análisis de las distintas etapas de obra observadas es realizado desde la perspectiva de la *teoría antropológica de lo didáctico* (TAD) que distingue, en cualquier producción humana, cuatro aspectos: tareas o tipos de *tareas*, que responden a una necesidad; *técnicas* o modos de hacer; *tecnologías*, que constituyen el discurso asociado a las técnicas que las justifica y las hace comprensibles; y las teorías, que sirven de fundamento a las tecnologías (Chevallard, Bosch y Gascón, 1997). Desde esa perspectiva, Chevallard (1991) distingue, al observar la actividad humana, dos tipos de "objetos" (en sentido amplio): los ostensivos (que tienen una forma material, como un hilo, un lápiz, pero también gestos, palabras, esquemas, dibujos, símbolos, etc.), y los no ostensivos (llamados usualmente nociones, conceptos, ideas, definiciones). Bessot (2000) recurre a estas nociones para analizar los conocimientos matemáticos que están presentes en la anticipación de tareas y en los controles durante la realización y posteriores, en la búsqueda de eficiencia y economía. Por fuera de la perspectiva de la TAD, Bessot y Laborde (2005) trabajan las relaciones entre conocimientos provenientes de la geometría euclideana y otros conocimientos que tienen quienes se desempeñan en tareas de construcción, entre ellos los relativos al uso de los instrumentos. Además anticipamos que si bien los instrumentos son productores y garantes de ciertas propiedades espaciales (como la perpendicularidad u horizontalidad de reglas, paredes, pisos, etc.) es fundamental considerar su modo de uso.

Colocar pisos: una tarea compleja

A continuación se describe de modo general, a partir del discurso de dos capataces, la tarea de colocar pisos cerámicos y de manera más precisa se describe y analiza una parte de la tarea en la que subyacen ciertos conocimientos matemáticos. Antes de comenzar a colocar los pisos cerámicos, se deben realizar algunos pasos que buscan la durabilidad y la estética de la obra. Generalmente las medidas de los pisos de los ambientes impiden que se puedan cubrir totalmente las superficies con piezas cerámicas enteras. Si es necesario hacer recortes de piezas, éstos deben quedar en los lugares menos visibles, es decir, junto a las paredes. Esto está instituido en el oficio de la construcción, su cumplimiento es responsabilidad de los capataces, y debe ser anticipado antes de iniciar la colocación del piso.

Para poder prever esta cuestión se plantea el siguiente problema inicial: *¿cómo determinar el punto estratégico que permitirá marcar la escuadra en la cual se ubicará la primera pieza cerámica?* El esquema de la Figura 1 muestra el modo en que se determina el punto estratégico *p*, intersección de los segmentos A y B, que en la obra son los hilos guía. Para comenzar, se toma como referencia el marco de la abertura principal (línea punteada sobre la base del rectángulo), que da acceso al ambiente, utilizando una pieza cerámica con uno de sus lados apoyado sobre el marco (en la jerga se dice "presentado"). Luego se fija un clavo en el punto *q*, dejando 2 o 3 mm entre la pieza cerámica y la pared, para la junta.[1] Se repite la operación en los extremos de la pared que contiene a la abertura, se determinan los puntos *r* y *s* y se colocan clavos en esos puntos. Con esos dos clavos se coloca un hilo tenso que es representado por A en la Figura 1. Si este hilo coincide con la arista de la pieza cerámica colocada en el punto *q*, se coloca un clavo en *p*; de lo contrario se corrige la ubicación de los puntos *r* y *s*. En la pared opuesta a la que se tomó como referencia, se coloca un clavo (punto *t*) cuya posición está determinada a partir de colocar un hilo que pase por los puntos *p* y *q* (B en la Figura 1) y llegue a dicha pared formando una perpendicular con A. A partir del punto *t* se coloca otra pieza cerámica, tal como lo muestra la Figura 1. Esto permite formar la escuadra que servirá de referencia para cubrir el piso con cerámicos.

Si las ternas de clavos (*r*, *p*, *s*) y (*q*, *p*, *t*) no están alineadas puede deberse a dos posibles causas: que las piezas cerámicas no sean rectangulares por un defecto de fabricación, o que el ambiente se encuentre en falsa escuadra.

En la Figura 2 se muestra cómo están ubicados los hilos (remarcados con una línea verde punteada) y presentada la primera pieza cerámica (Pieza A).

Figura 1. Marcado de escuadra en la colocación de cerámicos.

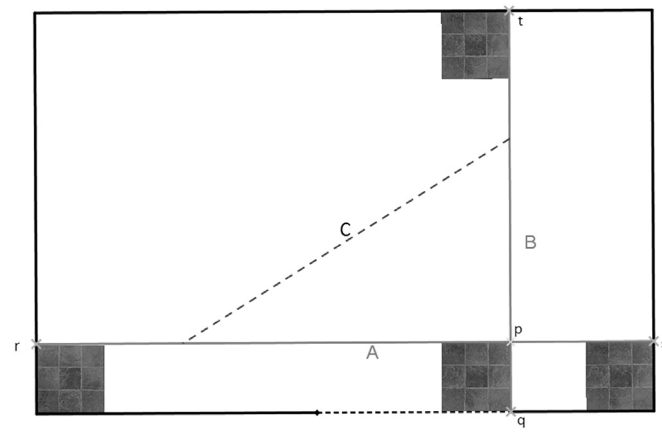
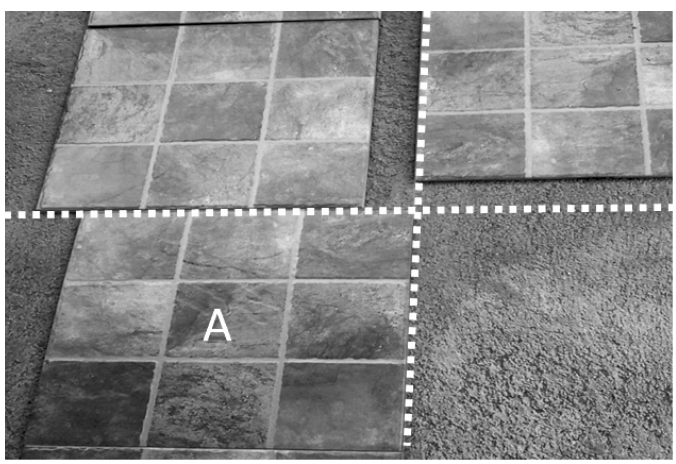


Figura 2. Ubicación de hilos y primera pieza



Consideraciones en torno al discurso de los albañiles

El marcado de la escuadra. Un primer análisis: marcar la escuadra que se utilizará para colocar los hilos guía de las hileras es una de las tareas más importantes a la hora de colocar cerámicos. Utilizar la herramienta para marcarla requiere que ya se haya marcado una recta paralela a la pared, y para esto se utiliza una propiedad de las rectas paralelas que es que guardan la misma distancia, con la técnica descrita en el apartado anterior.

Los albañiles cuentan con otra técnica a la que recurren como control de la descrita anteriormente (o ante la falta de una escuadra de comprobación); se basa en la recíproca del Teorema de Pitágoras (si en un triángulo sus lados miden 3, 4 y 5, entonces el triángulo es rectángulo). Sobre uno de los hilos ya colocados miden desde el punto estratégico p 4 unidades (dm, m) y sobre el otro hilo, dispuesto provisoriamente, miden 3 unidades, luego miden el segmento que une sus extremos. Si este segmento no mide 5 unidades se ajusta la posición del hilo transversal hasta que la medida sea la correcta y hasta que finalmente se aseguran que esas rectas sean perpendiculares.

Los dos albañiles entrevistados dieron cuenta de la *tecnología* que acompaña a esta *técnica* de control (entre corchetes, aclaraciones):

> Entrevistador: ¿cuándo marcás la escuadra, cómo medís para marcar los hilos? [Refiere a determinar

> las rectas perpendiculares de referencia] ¿Qué tipo de mediciones hacés desde la puerta o desde dónde se empieza?
> Capataz: bueno, casualmente cuando te paraste en la puerta si vos querés que salga paralela a la puerta, que salga la cerámica, entonces bueno vos sacás la línea paralela a la hoja de la puerta, empezás con una línea paralela a la hoja de la puerta, que seguramente será la pared, en un caso estándar. A veces las puertas van cruzadas y ya perdemos la cuestión de paralelo digamos. ["Cruzadas", se refiere a una abertura que está en una pared que forma cierto ángulo con las restantes del ambiente.] Hay que ver qué se usa, pero si arrancás del lado de la puerta, es decir, de la hoja, arrancás con la línea del lado de la hoja, de ahí sacás una escuadra a 90°, o sea vos sacás la escuadra que no necesariamente tiene que... lo podés hacer con una escuadra metálica o como vos tengas, pero de última la hacés... la sacás midiendo con un metro, clavás un punto sobre la tanza que es paralela, hacés un punto y medís 60 para un lado y para... en lo que sería en el ángulo recto medís los 80 cm y después tenés que fijarte que te dé 1 metro de separación entre esos dos puntos. Entonces esa es la forma más utilizada en la construcción y en la obra digamos.

En el discurso del capataz la justificación de la técnica es la eficacia práctica del uso de ternas conocidas para "sacar una escuadra", es decir, son ternas que han usado con anterioridad en ambientes similares.Esto no significa que conozcan o tengan manejo de la recíproca del Teorema de Pitágoras. Cabe advertir que las ternas utilizadas para comprobar o marcar la escuadra dependen de las dimensiones del ambiente (o espacio a cubrir), como también las unidades de medición de dichas ternas. En el fragmento de entrevista el capataz utiliza la terna 60, 80 y 100, mientras que el oficial entrevistado, ante una pregunta similar, manifestó utilizar la terna 3, 4 y 5.

La falsa escuadra. Controles y ajustes: en este apartado se describen controles y ajustes que permiten anticipar una adecuada realización de la tarea atendiendo a aspectos estéticos, estructurales y de habitabilidad. El orden de presentación de los controles y ajustes considera el orden de ejecución de los mismos manifestado por los albañiles en las entrevistas. Este orden funciona como explicación, es decir, como discurso tecnológico en esa institución (el grupo de albañiles). Asimismo se analizan variaciones de estos controles y ajustes en función de los materiales (porcelanatos, mosaicos) y la finalidad y uso de los ambientes.

Uno de los defectos que se puede detectar es la "falsa escuadra" de las paredes. Que un ambiente rectangular esté a "falsa escuadra" implica que alguno de los dos, o uno de los pares de paredes no sean paralelas. Si esto es muy evidente se puede detectar y disimular antes, si la diferencia de medidas es pequeña se detecta cuando se marca la escuadra para la colocación de las piezas cerámicas o bien cuando se colocan las piezas de las últimas hileras en los bordes del ambiente. Este defecto sólo puede ser disimulado durante esta etapa de la obra, pues no se pueden modificar las paredes. Esto implica utilizar mayor cantidad de recursos materiales y de tiempo para disimular estos defectos, ya que aumenta el número de cortes de las piezas.

Como ya se describió anteriormente, las paredes más próximas a una abertura son las que se utilizan como guía para marcar la escuadra, entonces los cortes a realizar se colocan contra las otras dos paredes; en el caso del ejemplo esos cortes se colocarían contra las paredes representadas por los segmentos *ab* y *ad*. Las piezas que se colocan contra esas dos paredes deberán ser cortadas adecuando algunos de sus lados para cubrir la superficie. Al estar colocadas las piezas cortadas en ese lugar se pueden disimular con muebles que generalmente se ubican en esos lugares. En el caso observado, al tratarse de una galería, los cortes también se colocan contra las paredes y no en los bordes exteriores del ambiente, ya que son los más visibles.

Si todo el ambiente está a "falsa escuadra", una medida a tomar es la de realizar una guarda contra las paredes de un espesor no mayor a dos cerámicos de manera que hacia el interior quede demarcado un rectángulo de dimensiones menores, pero a escuadra. En ese rectángulo se colocan las piezas cerámicas a 45° respecto de las de la guarda y las paredes según se puede ver en un esquema realizado por el capataz de la obra en una de las entrevistas (Figuras 3 y 4). De esta manera se disimula que las líneas de las juntas no son paralelas a las paredes.

Figura 3. Esquema de guarda hecho por capataz

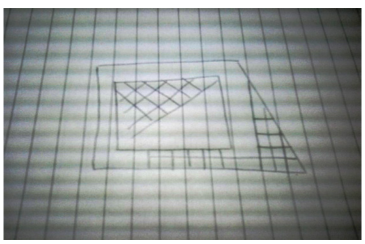
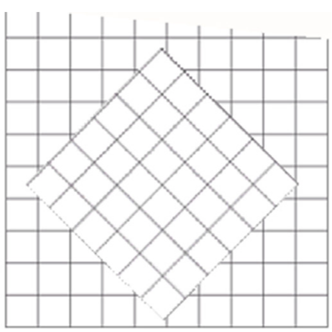


Figura 4. Guarda de cerámicos y piezas a 45°



Otro ajuste al que se puede recurrir para disimular una "falsa escuadra" es cubrir las diferencias de medida de las paredes cargándolas con revoque[2] en unos lugares más que en otros. El problema de esto radica en que las aberturas colocadas en esas paredes están alineadas a los bordes exterior o interior de dicha pared, entonces si esa alineación se modifica al revocar las paredes en algunos sectores, los marcos de las aberturas quedan desalineados respecto del borde interior o exterior y eso ya no se puede arreglar porque esos marcos están fijos a las paredes.

Por otro lado, la existencia de controles que tienen que ver con el tipo de materiales, la disponibilidad de las herramientas y la funcionalidad de los ambientes (pendiente del piso de un baño o una galería, importancia del terminado en un espacio visible), determinarán la rigurosidad de algunos controles.

Reflexiones finales

El proceso de estudio está en sus inicios. Hasta el momento se trató de describir diferentes aspectos involucrados en el tipo de tareas, así como de las técnicas utilizadas acordes a las herramientas disponibles. Las observaciones realizadas y las tecnologías puestas de manifiesto en diálogos informales o en las entrevistas dan cuenta de diferentes saberes que posibilitan la anticipación y los controles durante y posterior a la realización de las tareas.

En particular, desde un observador matemático que además tiene experiencia en ese tipo de tareas, es posible interpretar ciertas técnicas desde nociones básicas de geometría euclidiana en tanto que modelo del espacio. Así, la utilización de distintas ternas pitagóricas para "poner a escuadra" demanda una consideración de las medidas del ambiente donde se necesita marcar una escuadra. Esas ternas variarán en múltiplos de 3, 4 y 5, y también podrán variar las unidades de medida del sistema decimal. Por ejemplo en un ambiente de 6m x 5m, para verificar una escuadra resulta más accesible utilizar la terna 3, 4 y 5 en metros y no una expresada en cm.

La técnica observada para mantener el paralelismo de las hileras, basándose en que las rectas siempre están a la misma distancia una de otra, muestra cómo se busca eficacia a la hora de obtener resultados. Generalmente no se toman medidas ni se realizan cálculos para verificar la escuadra de las sucesivas hileras sino que se utilizan las mismas piezas cerámicas, asumiendo que son cuadradas y todas de la misma medida. La eficacia del trabajo realizado tendrá un alto impacto visual y estético en la terminación del trabajo, ya que la alineación de las piezas y de las juntas incide en su valoración.

Las herramientas utilizadas son el fruto de prácticas realizadas en diferentes condiciones durante mucho tiempo; su eficacia depende no sólo de sus características sino también de los gestos que las activan, es decir, la correcta manipulación de las herramientas para un buen funcionamiento. En esta dirección se abren perspectivas vinculadas a *ostensivos* y *no ostensivos* (Chevallard), herramientas/instrumentos/artefactos (Solares).

Se considera que los hallazgos de esta investigación pueden constituirse en un suministro para plantear cuestiones educativas en la formación técnica profesional o en escuelas de oficios. En esta línea en los institutos de educación técnica es necesaria una articulación constante entre las materias de formación técnica y matemática durante todo el trayecto educativo de los estudiantes, para que puedan adecuar las distintas técnicas vistas a los materiales y recursos disponibles. A partir de lo expuesto se evidencia que, sujetos que se desempeñan en trabajos de albañilería siguen procedimientos que raramente son analizados y rescatados en la escuela y que distan de las propuestas matemáticas comúnmente desarrolladas en ella. Considerar los usos de estos contenidos matemáticos en el ámbito laboral puede constituirse en una estrategia de enseñanza que recupere los saberes de aquellos estudiantes que se encuentran trabajando en ámbitos como la albañilería.

Lecturas sugeridas

Bessot, Annie (2000), "Visibility of Mathematical Objects Present in Professional Practice", en Bessot y Ridgway (eds.), *Education for Mathematics in the Workplace*, The Netherlands, Kluwer Academic Publishers, pp. 225-238.

Bessot, Annie y Colette Laborde (2005), "Vers une modélisation d'une géométrie en acte dans les activités de lecture -tracé du bâtiment", en C. Castela y C. Houdement (eds), *Actes du séminaire national de didactique des mathématiques*, París, Editions ARDM et IREM de París 7, pp. 39-76.

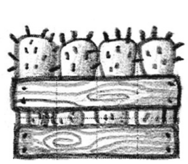
Chevallard, Yves (1991), "Dimension instrumentale, dimension sémiotique de l'activité mathématique", ponencia presentada en el Seminario de Didáctica de las Matemáticas y de Informática 1991-1992, Grenoble, LSD2-IMAG Laboratory.

Chevallard, Yves, Marianna Bosch y Josep Gascón (1997), "Estudiar matemáticas. El eslabón perdido entre la enseñanza y el aprendizaje", Barcelona, Universitat de Barcelona, en: https://curriculares.files.wordpress.com/2011/09/el_eslabon_perdido.pdf

Solares, Diana (2012), "Conocimientos matemáticos en situaciones extraescolares. Análisis de un caso en el contexto de los niños y niñas jornaleros migrantes", *Educación Matemática*, vol. 24, núm. 1, en: http://www.redalyc.org/pdf/405/40525850004.pdf

Notas

1. La junta es el espacio entre las piezas. Generalmente, su tamaño es establecido por el fabricante del material, y se debe anticipar y controlar su tamaño ya que la dilatación y contracción de las piezas puede atentar contra la durabilidad de la construcción. Un control similar se debe tener en cuenta cuando se llega con una pieza al borde de una pared, en ese lugar se debe dejar no menos de 5 mm entre la pieza cerámica y la pared.
2. Material con el que se cubre los ladrillos de la pared. Es una mezcla hecha con agua, arena, cal y cemento.



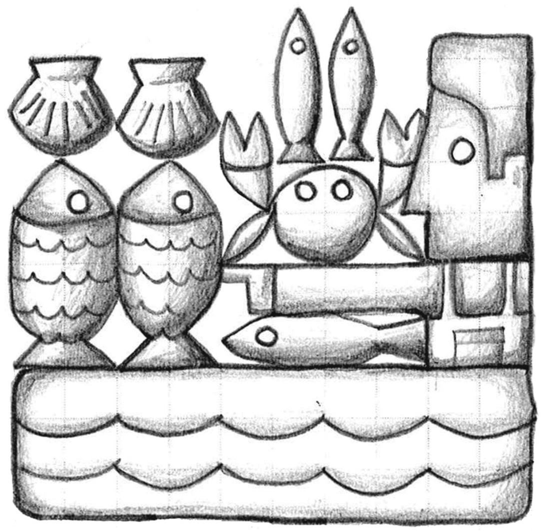


Imagen: Armando López Castañeda. *Según mis cálculos* (fragmento).

Conocimientos y reflexiones de adultos sobre la numeración escrita

Claudia Broitman

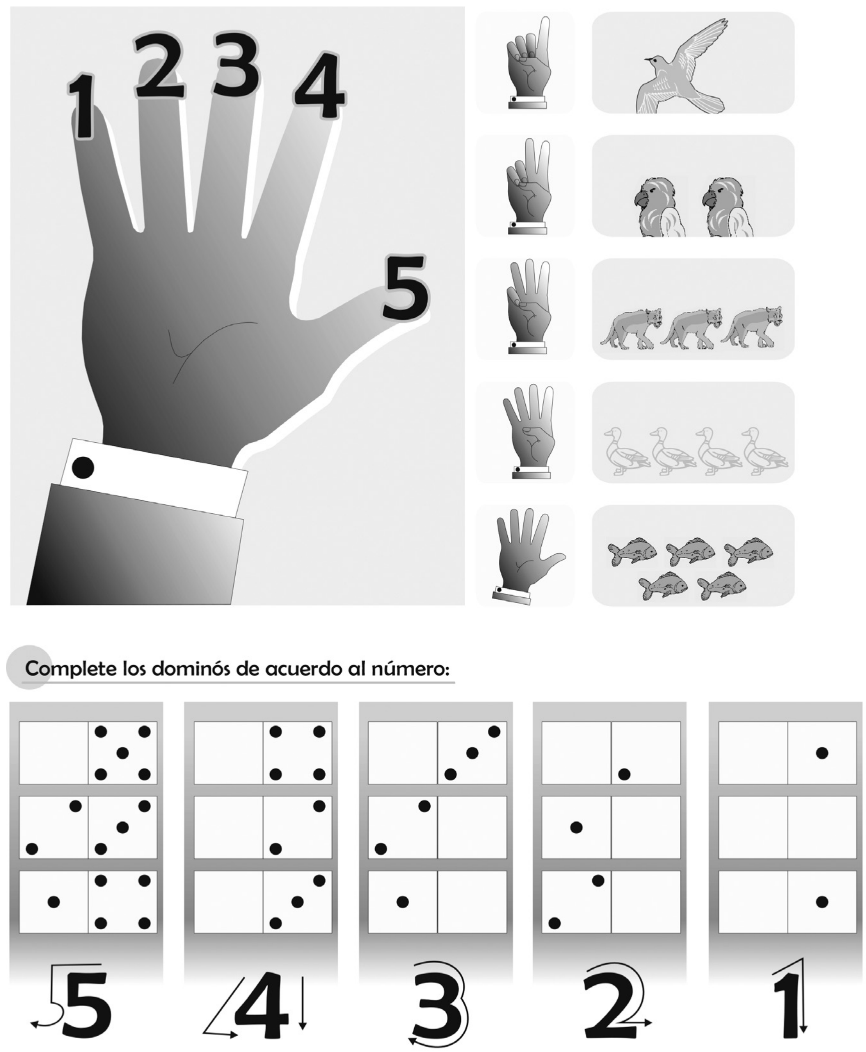
Universidad Nacional de La Plata | Argentina
claubroi@gmail.com

> Isabel: Tengo que saber cuántos ceros lleva el mil y cuántos ceros lleva el diez mil, ¿me entendés? ¡O el veinte mil! No sé... Ahí me trabo yo.
>
> Vicente: Yo a veces ando con muchos números, no ando con mucha plata pero ando con muchos números.

Introducción

Si bien muchos docentes e investigadores han dado cuenta de los conocimientos numéricos de adultos no escolarizados, sigue siendo habitual encontrar materiales dirigidos a la enseñanza de adultos que proponen una comunicación directa de los números de 1 en 1, de manera ordenada, enfatizando la grafía, el valor cardinal de cada número y limitando el tamaño de los números (hasta 10, hasta 100, etc.). En las imágenes de las páginas 26 y 27 pueden verse dos ejemplos de propuestas didácticas vigentes que presentan los números como si fueran desconocidos.

Una pregunta guía este trabajo: ¿cómo contemplar en la enseñanza los conocimientos asistemáticos y heterogéneos que jóvenes y adultos han construido sobre la numeración en sus interacciones sociales previas a instancias formales de instrucción?



Fuente: Ministerio de Educación Nacional de Colombia (2009): Primera cartilla - ciclo 1 - Región andina. Programa de alfabetización y pos-alfabetización para jóvenes y adultos A Crecer. Página 22.

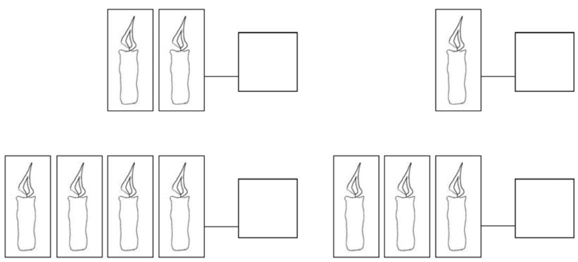
Actividades

Presentaremos algunos resultados de una investigación que —entre otras cuestiones— ha buscado relevar conocimientos sobre la numeración de alumnos que recién inician la escuela primaria de jóvenes y adultos. Los datos fueron tomados en la Ciudad de Buenos Aires (Argentina) durante las primeras semanas de clases. Además de cómo leen y escriben números intentamos comprender qué ideas numéricas subyacen a sus acciones, cómo las explican, qué contradicciones enfrentan y cómo intentan superarlas.

Seleccionaremos tres entrevistados:

- Alicia (33 años) está alfabetizada y asistió de niña y nuevamente a los 15 años, durante pocos meses, a la escuela; trabajó como empleada doméstica y actualmente ayuda a su esposo en una pequeña tienda informal de golosinas y gaseosas.
- Isabel (53 años) está alfabetizada y asistió de niña algunos meses a la escuela primaria. Trabaja como empleada doméstica.
- Vicente (56 años) nunca fue de niño a la escuela. Recursa primer año de la escuela de adultos porque aún no está alfabetizado. Trabajó como obrero en la construcción y actualmente es albañil independiente.

- Dibujar en el cuaderno y colocar el número:



- Repetir la escritura de números en la casa.
- Realizar cálculos orales de suma y resta, a manera de juego:

3 + 1 = ?	2 - 2 = ?	1 + 2 = ?
4 - 3 = ?	1 + 1 = ?	2 + 2 = ?

OBSERVACIONES PARA EL ALFABETIZADOR

Estos ejercicios son para afianzar el trazo y reconocimiento de los números, porque ellos ya saben usarlos en su vida cotidiana.
Hay que marcar bien los trazos para que puedan escribir bien. Por ejemplo, decir cómo hacerlo mostrando la dirección de las líneas.

Fuente: Ministerio de Educación de la Nación Argentina (2004): Libro simple para el alfabetizador. Programa Nacional de Alfabetización y Educación Básica para Jóvenes y Adultos. Página 87.

Resultados

Los tres leen algunos números de una, dos, tres o cuatro cifras de manera convencional y presentan dudas o producen interpretaciones erróneas sobre otros números de las mismas cantidades de cifras.

Isabel lee convencionalmente estos números presentados de manera aislada: 36, 100, 480, 408, sin embargo, frente a 2007 lee "doscientos siete". Justifica su interpretación apelando a la cantidad de ceros del 200: "este es el doscientos siete, porque tiene dos ceros". Su error responde a una concepción (ya documentada para niños y para adultos) en la que la escritura de los números refleja la numeración oral, es decir que si está escrito 200 y luego 7, entonces el nombre del número reflejará doscientos y luego siete.

Vicente lee convencionalmente algunos números aislados de dos, tres y cuatro cifras, por ejemplo 37, 808, 1000, 1500. Y duda frente a otros de la misma cantidad de cifras. Por ejemplo, frente a 737 oscila entre decir su nombre con *setenta* y con *setecientos* e interpreta 1030 como *diez mil trescientos*.

No hemos identificado errores en la interpretación de números de una cifra y pocos para dos cifras. A partir de las explicaciones y justificaciones que los adultos producen sobre sus propias interpretaciones reconocemos dos tipos de errores en la interpretación de números de tres o más cifras: hacer corresponder la numeración escrita con la oral, y confundirse entre nombres de números redondos.

En los momentos de interacción sobre los problemas hemos identificado contradicciones que favorecieron una reorganización de conocimientos. Por ejemplo, Isabel conoce los números redondos y sabe que cien o doscientos llevan dos ceros, conocimiento que usa para la interpretación errónea de 2007 como doscientos siete. Se le propone —manteniendo la duda— leer el número 207 por ser el que ella había nombrado para interpretar el 2007. Esta intervención permite inicialmente profundizar las dudas de Isabel: dice que es veintisiete (extendiendo su estrategia lectora), pero sus conocimientos sobre cómo se escribe ese número le impiden estar cómoda con su propia interpretación.

> I: "Este es un veinte [señalando el 20 de 207], y el siete ahí al lado, ¿qué quiere decir?, veinti... no, no es veintisiete".

Y enseguida agrega:

> I: "Porque veintisiete está como éste [señalando 27], y éste tiene un cero [señalando el 0 de 207], entonces no es veintisiete".

Isabel, Vicente y Alicia escriben algunos números convencionalmente; por ejemplo Isabel los números 400, 401, 4000, 4008; Vicente los números 80, 100, 108; y Alicia, 32, 39, 85, 2000, 200, 250.

Entre los errores sistemáticos en la producción de números aparece la escritura aditiva o yuxtapuesta que hemos mencionado. Para escribir ochocientos ocho, Vicente duda entre 808 y 8008. Sus explicaciones permiten entender que Vicente conoce y usa la escritura convencional del número 800 pero tiene dos teorías: que la escritura del ochocientos ocho debe reflejar el nombre del número (ochocientos y luego ocho) y que la escritura del ochocientos ocho debe tener la misma cantidad de cifras que el 800. Veamos cómo avanza:

> E: "Vamos a dejarlos un poquitito de lado, y yo le digo otro número, y a ver si eso nos ayuda. Ochocientos".
> V: "Ochocientos" [escribe 800].
> E: "Ocho mil".
> V: "¿Ocho mil?".
> E: "Sí".
> V: "¿Acá?" [escribe 8000].
> E: "Sí. Bueno, ahora que usted ya sabe que éste es el ochocientos (señalando 800), y éste es el ocho mil (señalando 8000), ¿cuál de estos dos le parece que será el ochocientos ocho? ¿Éste o éste?" [señalando 808 y 8008 escritos anteriormente por Vicente].
> V: "Nosotros ochocientos dijimos, ¿no?".
> E: "Ochocientos ocho. Cuando yo le pregunté cómo se escribe el ochocientos ocho, usted me dijo que dudaba entre estos dos" [mostrando 808 y 8008].
> V: "Ésta" [señala 808].
> E: "¿Cómo hizo para estar seguro?".
> V: "Porque ahora veo que el ocho, el cero y el ocho, ¿no cierto? Y acá me ponés el ocho, el cero y el otro cero. Acá, en lugar del cero, iría el ocho".
> E: "¿Y entonces ese qué número sería?" [8008].
> V: "Eh, ocho mil ocho".

Vicente utiliza como punto de apoyo la escritura de los números redondos y elabora una conjetura que le permite acortar su escritura: "en el lugar del cero, iría el ocho". Luego de este intercambio reutiliza explícitamente su idea de poner el número en el lugar del último cero al escribir 707 y 7007 para setecientos siete y siete mil siete.

Isabel escribe 300 para trescientos y para trescientos uno escribe 3001, usando la teoría mencionada. Sin embargo, entra en contradicción frente al pedido de escritura del número 3000 por su parecido en cantidad de cifras a 3001 para su trescientos uno:

> E: "Trescientos uno".
> I: [escribe 3001].
> E "Tres mil".
> I: "Tres mil [escribiendo 3000]. Ese es tres mil... porque ¿lleva tres ceros tres mil? ¿O lleva más ceros tres mil?".

Al retomar su interpretación del 2007 como *doscientos siete* profundiza sus propias contradicciones entre la concepción de escritura yuxtapuesta y su idea de que números próximos deben tener la misma cantidad de cifras. Veamos las interacciones sobre sus propias producciones:

> E: "Y éste, ¿qué numero te parece que será? [señalando el 2007 anterior que Isabel había nombrado como doscientos siete].
> I: "Dos mil siete".
> E: "¿Y vos te acordás cómo me dijiste antes que se llamaba?".
> I: "Eh... no, ¿cómo te dije que se llamaba? Dos mil siete".
> E: "Me dijiste doscientos siete".
> I: "Ah, doscientos siete. ¡Ahhhhhhhh! Por los ceritos decís vos".
> E: "Yo todavía no dije nada, a ver, ¿vos qué decís de los ceritos?".
> I: "No, yo porque, yo... por eso yo te digo que a veces... a mí me confunden los ceros".
> E: "¿Vos estás segura de que éste es el dos mil nueve?" [señalando su 2009].
> I: "Sí".
> E: "¿Y estás segura que éste es el dos mil ocho?" [señalando su 2008].
> I: "Sí".
> E: "Y éste [señalando su 2007], que antes me dijiste que era el doscientos siete, y ahora me decís que es

el dos mil siete, ¿qué te parece que será?, ¿el doscientos siete?, ¿el dos mil siete?, ¿qué pensaste de los ceritos?".
I: "No, No. Ahora porque este suponele... este dos mil nueve tiene los mismos ceros que tiene éste [señalando 2007], tiene dos ceros en el medio y está el dos y está el siete al último, está como el nueve, entonces es el dos mil siete".

Luego Isabel reflexiona sobre la cantidad de ceros y elabora un nuevo procedimiento similar al de Vicente: "el uno va en el lugar de los ceros" (refiriéndose al 1 de 2001 que ocupa el lugar del último 0 de 2000):

E: "¿Éste qué número es? [escribiendo 300].
I: "El trescientos".
E: "¿Y éste?" [escribiendo 301].
I: "Trescientos uno... ¿El trescientos lleva dos ceros...?".
...
E: "A ver, yo te pedí el trescientos uno, y el dos mil uno" [mostrando a Isabel sus escrituras 3001 y 2001].
I: "Entonces acá falta un cero".
E: "¿Qué número te parece ahora que es este?" [señalando el 3001].
I: "Eh... el trescientos uno".
E: "¿Y éste [señalando el 2001]?".
I: "Dos mil uno".
E: "Y, te hago una pregunta, ¿por qué te parece que éste es el *tres mil uno* [señalando 3001], y éste es el *doscientos uno* (señalando 2001) si tienen la misma cantidad de ceros?".
I: "No, quiero decir que éste es el trescientos uno, porque le falta un cero, no te olvides que éste lleva tres ceros, y esto me confunde a mí... Yo creo que voy a tener que empezar a trabajar con esto porque... para poder aclarar mi mente con esto, porque esto...".
E: "Y éste que es el dos mil nueve [señalando el 2009], ¿por qué tiene dos ceros, y no más?".
I: "Porque es el dos mil".
E: "Pero vos me decís que el dos mil tiene tres ceros. Acá el dos mil lo escribiste con tres ceros, ¿por qué el dos mil nueve va solo con dos ceros?".
I: "Porque lleva un número adelante del cero, y éste no lleva número adelante del cero. En el lugar del nueve éste va un cero más. Y yo creo que siempre que va un cero más es como que aumenta más el tres mil y el trescientos, ¿entendés?, eso es lo que yo creo".

Luego de un extenso intercambio en el que continúa reflexionando sobre la cantidad de ceros y la escritura de los números, Isabel escribe en forma correcta 400 y 401; 4000 y 4001 reutilizando sus nuevas ideas, pero obviamente sus dudas reaparecerán.

Alicia escribe convencionalmente números redondos como mil y dos mil, y produce 10008 para mil ocho y 20008 para dos mil ocho.

E: "Dos mil" [dictando].
A: [Escribe 2000].
E: "Dos mil ocho".
A: [Escribe 20008 con expresiones de duda].
E: "Vos antes dijiste: 'No sé si están bien', y ahora pusiste cara de duda. ¿Podrías explicarme qué dudas estás teniendo?".
A: "Por los números, yo no sé si te había comentado que tengo ese problema... o sea, no sé los... el cien y mil bueno... pero ya cuando me decís más números, más... ceros ya como que me confundo".

Otros errores que encontramos obedecen a una confusión entre los nudos de referencia. Isabel interpreta 1190 como ciento noventa o como ciento diecinueve. Alicia duda de la existencia del número mil ciento once pero, una vez escrito, lo lee descomponiéndolo en mil, cien y once, señalando la posición de las cifras que usa como recurso para reflexionar sobre la escritura de los números:

E: "¿Cómo sería el mil ciento once?".
A: "No sé. ... ¿Se puede escribir 'mil ciento once'?".
E: "¿El número?".
A: "Sí. ¿Cómo?".
E: "Mil ciento once" [escribiendo 1111].
A: "¡Ahhh¡ Éste es el mil (señalando el primer 1), éste el cien [señalando el segundo 1], y éste, el once

[señalando los dos últimos 1]. El número es un tema...".

Otro error es la cantidad de ceros en los nudos de varias cifras. Por ejemplo, Vicente confunde la cantidad de ceros entre cien, mil, diez mil. Escribe diez mil como 1000, frente a lo cual se le propone escribir mil. Vicente escribe 100. Se le propone escribir cien y se enfrenta a la contradicción entre su estrategia implícita —ir disminuyendo un cero— y el conocimiento del 100, que funciona como una escritura estable. La intervención de proponer, a partir del error de la primera escritura, distintos números redondos en magnitud decreciente —sin corregirlo— parece fértil, pues le permite a Vicente revisar sus escrituras cuando llega a una conocida:

> E: "Diez mil" [dictando].
> V: "Diez mil" [escribe 1000].
> E: "Mil".
> V: [Escribe 100].
> E: "Cien".
> V: [Escribe 100] "Ah, ah, éste..." [mirando las dos escrituras iguales de 100 para números distintos y dudando].
> E: "¿Qué pasó?".
> V: "Me falta otro cero, ¿no?".
> E: "Ajá".
> V: "Sí".
> E: "¿Y entonces éste qué número es?".
> V: "¿Qué me pediste? Diez mil".
> E: "Primero diez mil, después mil y después cien".
> V: "Mil. No, los dos tengo con... igual. ¿Acá me falta otro cero? Ahí está [agrega un cero al 100 que era su mil y otro al 1000 que era su diez mil].
> E: "Bueno, entonces ¿este cuál es?" [señalando 10000].
> V: "Diez mil".
> E: "¿Éste?" [señalando 1000].
> V: "Mil".
> E: "¿Y éste?" [señalando 100].
> V: "Cien".

Vicente explica cómo se dio cuenta:

> V: "Porque no podía ser dos del mismo... con los tres números. Con los tres ceros. Uno tendría que llevar eh, más. El de diez mil".

Si bien estas intervenciones han provocado conceptualizaciones que no son definitivas o estables, Vicente logra nuevas escrituras convencionales:

> E: "A ver, ¿probamos una vez más?".
> V: "Dale".
> E: "Quinientos".
> V: "Quinientos... [escribe 50]. Eh, este es cincuenta. Ahí está [le agrega un 0]".
> E: "Cinco mil".
> V: [Escribe 5000].
> E: "Quinientos cinco".
> V: "Quinientos... cinco" [mientras escribe 505].
> E: "Cinco mil cinco".
> V: "Cinco mil... cinco mil... ¿así?" [mientras escribe 5005].

Y con números mayores:

> E: "...cincuenta mil cinco".
> V: "Cincuenta mil..." [mientras escribe convencionalmente 50005 y se muestra muy contento].
> E: "Y está contento me parece, ¿no? ¿Por qué? ¿Qué pensó?".
> V: "Porque lo agarré enseguida".
> E: "¿Qué agarró? A ver, cuénteme qué agarró".
> V: "Acá le puse cuatro ceros [señalando el 50000]. Tengo que llevar tres ceros y poner un cinco".

Otra conjetura que aparece de manera implícita es: "si dos números se dicen parecido, entonces se escriben parecido", o "si dos números se llaman parecido, tienen la misma cantidad de cifras". Escuchemos a Alicia:

> E: "Yo no te contesto todavía si está bien o no... vamos a ver: vos antes escribiste así mil ocho

[señalando 10008], y así ahora escribís mil nueve [1009].
A: "Esa está mal" [señalando 10008].
E: "¿Te parece que está mal?".
A: "Sí".
E: "¿Mil ocho? [Alicia empieza a tachar un 0]. ¿Cómo escribirías ahora mil ocho?".
A: [Escribe 1008].
E: "Y, ¿por qué cambiaste de idea?".
A: "Y porque acá me dijiste mil nueve, y después me preguntaste: '¿cómo escribirías mil ocho?', o sea, es casi lo, es lo mismo. Tiene que sacarle un cero".

A partir de los datos presentados quisiéramos compartir algunas reflexiones. No estamos suponiendo que los recursos relevados estuvieran disponibles a priori. Ellos mismos nos explican en muchas ocasiones que los piensan por primera vez. Es decir que algunos conocimientos fueron producidos a propósito de los problemas y espacios de reflexión propuestos.

Quizás algunos lectores piensen que los adultos con quienes trabajan no tienen tantos conocimientos numéricos. Sin duda no todos los adultos con baja o nula escolarización disponen de estos mismos conocimientos; sin embargo, hay cuestiones que creemos comunes a otros adultos. Los entrevistados pusieron de manifiesto la elaboración de regularidades del sistema de numeración que —lejos de permitirnos interpretar en términos de "sabe" o "no sabe"— nos muestra una actividad constructiva: elaboran teorías, las ponen a prueba, las transforman y se formulan nuevas preguntas. También creemos que otros adultos, como Alicia, Vicente e Isabel, son conscientes de sus dudas y errores y se disponen a revisar sus ideas frente a nuevos problemas. Este tipo de actividad productiva y reflexiva es posible de ser instalada y potenciada más allá del nivel de conocimientos numéricos convencionales disponibles.

Recomendaciones para la acción

- Presentar variedad de situaciones en las que haya que leer y escribir números no "enseñados" para que los jóvenes y adultos puedan usar sus recursos extraescolares como punto de partida, anticipando que aparecerán conocimientos asistemáticos, erróneos o no convencionales sobre los que será necesario reflexionar.
- Promover la exploración de la numeración en diferentes contextos de uso social (leer y comparar precios de folletos o publicidades, construir listados de teléfonos, direcciones o números de documentos de identidad, listar números de medios de transporte de la zona, etcétera) y que queden disponibles para su consulta permanente.
- Ofrecer carteles con escritura y nombres de números "redondos" (10, 100, 1000....1.000.000...) y portadores de información numérica (reglas, metros, calendarios, cintas métricas de costura o carpintería, etc.) como fuentes de consultas.
- Generar discusiones sobre cómo creen que se llaman o sobre cómo creen que se escriben los números mostrando sus ideas y dudas y consultar la información para generar avances.
- Promover el análisis de los indicadores gráficos que acompañan los números según las funciones que cumplen (por ejemplo, identificar que rayitas, símbolos, puntos, comas, paréntesis ayudan a reconocer en periódicos, folletos o envases cuáles números representan teléfonos, cuáles medidas de peso, cuáles precios sin necesidad de "leerlos bien").
- Proponer problemas para usar todos los números de todos los tamaños desde los primeros días de clase analizando regularidades, sin "repaso" de los números uno por uno.
- Presentar también problemas descontextualizados para reflexionar sobre la cantidad de cifras, de ceros, puntos y comas (por ejemplo, identificar frente a 217, 2017 y 200017 cuál es "dos mil diecisiete" y cómo se dan cuenta; discutir

cuántos ceros lleva "cuatro millones") apoyándose en portadores de información numérica.

- Frente a dudas sobre la escritura o nombre de un número, proveer informaciones de números próximos o redondos y apelar a las escrituras de formas fijas conocidas (dirección, año en curso, año de nacimiento, etc.) como punto de apoyo.

Lecturas sugeridas

BROITMAN, CLAUDIA (2013), "Conocimientos sobre el valor posicional de adultos que inician la escuela primaria", en C. Broitman (comp.), *Matemáticas en la escuela primaria I. Números naturales y decimales con niños y adultos*, Buenos Aires, Paidós.

BROITMAN, CLAUDIA (2012), "Adultos que inician la escolaridad: sus conocimientos aritméticos y la relación que establecen con el saber y con las matemáticas", Tesis de doctorado, presentada en la Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación de la Universidad Nacional de La Plata, en: http://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/tesis/te.899/te.899.pdf

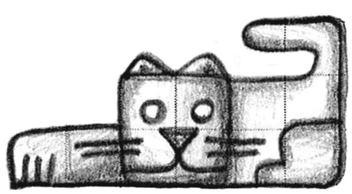
CREFAL, *Decisio. Saberes para la acción en Educación de Adultos*, tema: Matemáticas, núm. primavera 2003, en: http://tumbi.crefal.edu.mx/decisio/index.php?option=com_content&view=featured&Itemid=130

DELPRATO, MARÍA FERNANDA Y DILMA FREGONA (2013), "De usuario competente del sistema monetario al dominio de la escritura de los números", en Claudia Broitman (comp.), *Matemáticas en la escuela primaria I. Números naturales y decimales con niños y adultos*, Buenos Aires, Paidós.

DELPRATO, MARÍA FERNANDA E IRMA FUENLABRADA (2008), "Así le hacemos nosotros: prácticas de numeración escrita en organizaciones productivas de mujeres con baja escolaridad", *Cuadernos de Educación*, año VI, núm. 6, pp. 337-349, en: http://revistas.unc.edu.ar/index.php/Cuadernos/article/viewFile/762/718

PALMAS, SANTIAGO Y DAVID BLOCK (2014), "Acceso a la representación escrita de los números naturales: una secuencia didáctica para adultos de baja o nula escolaridad", *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, vol. 17, núm. 2, pp. 165-189, en: http://biblat.unam.mx/ca/revista/revista-latinoamericana-de-investigacion-en-matematica-educativa

UNESCO (ed.) (1997), *Conocimiento matemático en la educación de jóvenes y adultos*, Santiago de Chile, UNESCO, en: http://unesdoc.unesco.org/images/0011/001159/115928so.pdf



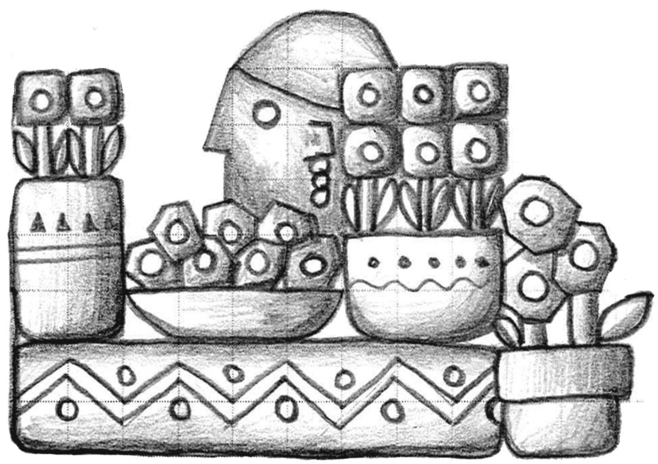


Imagen: Armando López Castañeda. *Según mis cálculos* (fragmento).

Repartir y compartir
Aprendizaje colaborativo en un círculo de alfabetización

Alicia Ávila

Universidad Pedagógica Nacional | México
avilaalicia693@yahoo.com.mx

Introducción

Comprender la matemática escolar y su representación escrita es un componente esencial de la alfabetización. Pero el tránsito hacia dicho saber no es cosa simple, puesto que en su vida las personas sin escolaridad han actuado utilizando sus propias reglas de cálculo y de resolución de problemas y estas reglas no son idénticas a las que rigen el cálculo escolar.

En este artículo se expone cómo un grupo de jóvenes asistentes a un círculo de alfabetización resuelven problemas de reparto a partir de una situación que les resulta familiar: repartir equitativamente la cuenta que hay que pagar por una pizza. A partir de esta situación se observa el diálogo entre los saberes previos y los saberes escolares que se pretende comunicar, así como las auto-percepciones y preocupaciones que afloran en el proceso.

Las participantes y su experiencia previa

Quienes participaron en esta experiencia fueron cuatro jóvenes que se encontraban al final de un proceso de alfabetización en un círculo de estudio promovido por un grupo de mujeres de posición económica alta de la Ciudad de México. Las cuatro jóvenes eran empleadas domésticas y su edad oscilaba entre los 20 y 25 años.[1] El trabajo en una zona residencial les había dado bastante experiencia con las compras en el supermercado e incluso con la compra de pizzas y otros alimentos que se venden en el lugar de preparación o que se entregan a domicilio. Los siguientes comentarios, derivados de observar el anuncio de pizzas con el que se inicia la actividad (ver imagen en la p. 36) testimonian la familiaridad con la situación:

> Margarita: "¡Una pizza!".
> Cata: "¡De mole!"[2] [risas y comentarios, las pizzas de mole son una novedad un poco exótica].
> Martha y Cata (al unísono): "¡Las venden en Dóminos!".
> Martha: "Atrás tiene el teléfono, son tres [teléfonos], la patrona tiene de esos, a veces pide, llevan a domicilio".
> Norma: "Casi todas las pizzerías llevan a domicilio [...]".

La situación didáctica planteada

Las relaciones entre los datos dan lugar a distintos problemas de división. En la escolarización básica se trabajan dos tipos de problemas que involucran esta operación: problemas de repartir (o de "partir", según el término utilizado en otros países latinoamericanos) y problemas de agrupar. Para el diseño de la situación que dio pie a este artículo se seleccionaron sólo los problemas más sencillos —los de repartir— puesto que era el primer acercamiento de las jóvenes al tema. La finalidad fue promover, a partir de una experiencia cotidiana, la resolución de problemas donde el dividendo es múltiplo del divisor. Se trataba de calcular de modo "que todos paguen parejo", según palabras de las participantes.

La situación planteada se basó en el anuncio de las "Pizzas de mole con pollo". Los problemas planteados, oralmente y por escrito, se trabajaron en dos sesiones de aproximadamente hora y media cada una y fueron del tipo: *entre cinco personas compran una pizza de 60 pesos, ¿cuánto pagará cada persona?*

Para modificar la dificultad de los problemas se varió el precio de la pizza y el número de personas que pagaron la cuenta. La estructura de los problemas se mantuvo sin modificación. En el cuadro pueden verse los datos de los problemas planteados:

Número de problema	Costo de la pizza	Número de personas entre las que se distribuye la cuenta	Dato desconocido: cuánto paga cada persona
1	$30	3	$10
2	$30	2	$15
3	$40	5	$8
4	$39	3	$13
5	$60	6	$10
6	$60	5	$12
7	$60	10	$6

Primeras estrategias y primera dificultad

La dinámica de las sesiones fue la siguiente: resolver individualmente un problema (aunque no se impedían los intercambios); socializar los resultados y las estrategias de resolución; discutirlos y tomar acuerdos sobre la corrección de las soluciones. A excepción del problema tres (que las jóvenes no pudieron resolver), los problemas se resolvieron con diversas estrategias personales. Esta forma de resolución era la esperada, pues conforme a nuestra postura, la situación planteada generaría estrategias espontáneas de resolución propias de un primer acercamiento a estos problemas.

Resolución del problema 1 (30 ÷ 3). Se resuelve rápida y correctamente, por conteo de 10 en 10; todas lo hacen sin escribir, sólo se escucha murmurar "10, 20, 30"; la solución es: "¡cada persona paga $10!".

Resolución del problema 2 (30 ÷ 2). Al finalizar la interacción a la que da pie este problema, las estudiantes han anotado en sus libretas:

<table>
<tr><th>Martha</th><th>Norma</th><th colspan="2">Margarita</th><th>Cata</th></tr>
<tr><td>15</td><td></td><td>10</td><td>10</td><td>| | | | | | | |</td></tr>
<tr><td>15</td><td>15</td><td>5</td><td>5</td><td>| | | | |</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td>| | | | | | | | | | | |</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td>| | | | |</td></tr>
</table>

Las estrategias de resolución son diversas. Martha utiliza cálculo mental y sólo anota su resultado; Norma hace igual; Margarita se vale de cocientes parciales, es decir que divide por partes: primero distribuye diez pesos a cada persona y después agrega cinco. Cata dibuja rayitas tratando de repartir uno a uno, pero no encuentra una estrategia útil para obtener la solución.

Problema 3 (40 ÷ 5). Este problema no se resuelve. Las jóvenes muestran interés, reflexionan, pero no logran construir la solución. Los diálogos que se insertan en seguida hacen patentes los puntos de dificultad.

Intercambios que intentan llegar a una solución

> Norma: "¡Póngale de a 4 personas! [en tono de broma, pero a la vez como indicando que de esa manera el problema resultaría más fácil; todas se ríen]".
>
> Margarita, que ha estado pensativa y murmurando durante sus intentos de resolución, le dice a Norma: "Es como con los billetitos: no tienes cambio y los tienes que cambiar", y sigue pensativa.[3]
>
> Margarita se dirige después a Marta; mostrándole las notas en su libreta le dice: "A uno le tocaría así, son 12 pesos, a otro le tocaría así, son 12 pesos, a otro le tocaría otros 12 pesos [...]".
>
> Martha: "No, pero así sale tres personas" [y el problema dice 40 ÷ 5].
>
> Margarita: "Sí, sale tres, por ejemplo, tú cambias un billete, y ese billete lo repartes entre los cuatro... vuelves a poner 10 pesos" [lo dice y a la vez hace algunas anotaciones, luego se queda viendo sus notas y dice] "¡No, pues entonces sí me saldría mal!" [risas], y continúa tratando de entender el problema.
>
> Cata, que ha estado pensativa, tratando de resolver, con su lápiz en la mano le dice a la investigadora: "¡Es que la puso muy difícil!".
>
> Margarita: "¡No le entiendo nada, ni jota!".

Y después de algunos intercambios se propone un problema que la investigadora consideró más fácil, puesto que no hace necesario "cambiar" monedas: "La pizza *vale $39 y la pagan entre 3*".

Problema 4 (39 ÷ 3). El problema se resuelve mediante cocientes parciales. Las cuatro jóvenes se concentran en la tarea, y aunque la percepción es que sí podrán resolver el problema, obtener la solución no les resulta tan fácil. Lo que sí parecen tener claro es que el reparto debe ser equitativo:

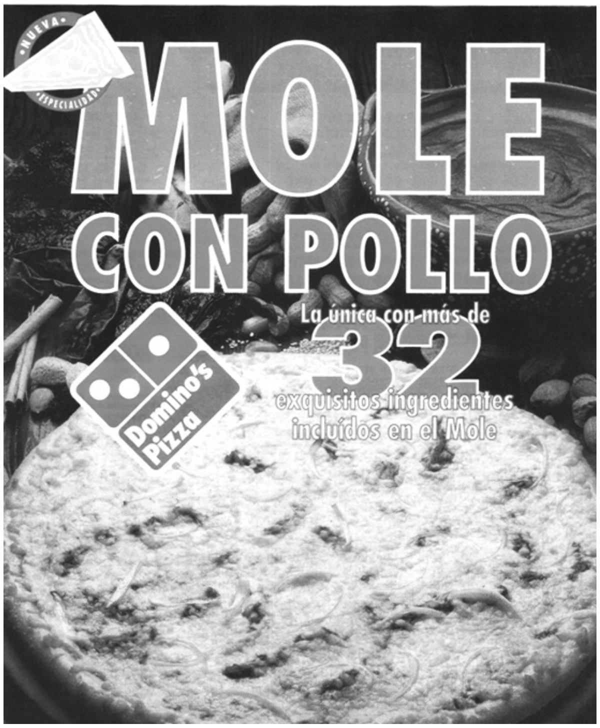
> Norma: "Unos que pongan 10 y el otro que ponga 19" [en todo de broma; risas].
>
> Martha: [se pone seria] "¡No, tiene que poner igual!".
>
> Norma: "Pero también puede ser así, ¿o no?".
>
> Inv: "Bueno, también puede ser así, pero el que pusiera 19 saldría bien amolado"[4] [risas].
>
> Martha: "¡Deben poner igual todos!".
>
> Cata: "Que sea *pareja la cosa*" [risas].

Las notas que quedan en sus libretas al final del episodio son:

<table>
<tr><th>Martha:</th><th>Norma:</th></tr>
<tr><td>10 - 10 - 10 o o o o o o o o o
[Finalmente, Martha anota así el resultado]
10 . o o o</td><td>13 13 13
Abajo de la solución, a manera de apunte, Norma anotó:
10 10 10 | | | | | | | | |</td></tr>
<tr><th>Margarita:</th><th>Cata:</th></tr>
<tr><td>| | |
10 10 10
| | | | | | | | |</td><td>| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| |</td></tr>
</table>

Colaboración que permite corregir y resolver

A las resoluciones y escrituras anteriores les precedió una serie de intercambios cuyo valor colaborativo resultó muy importante.



Margarita: "¡Ya, saldé la cuenta!" [se refiere a que ya obtuvo 14 como resultado, pero regresa a revisar sus apuntes, murmura con la vista fija en ellos y de repente pregunta a la investigadora]: "14 y 14, ¿cuánto sería?".
Inv: "¿14 y 14?, serían 28".
Margarita: "28 [como guardándolo en la memoria] ¿y otro 14?".
Inv: "Serían 42".
Margarita [dirigiéndose a Norma]: "Entonces sí me salió".
Norma: "¡Pos no te salió, porque son 39!" [lo que costó la pizza, y tú sacaste 42].
Margarita: "¡Ay, Dios!".
Norma, dirigiéndose a Margarita: "Cuenta de 13 en 13" [en tono de recomendación].
Margarita: "¡Ah!" [parece que intenta hacerlo, pero le dice a Martha]: "¡Martha, facilítame tu dinero!" [se ríen].
Norma [dirigiéndose de nuevo a Margarita]: "cuenta de tres, tres [grupos] de tres, porque son tres, luego ya los juntas [con los de diez] y ya te sale [con base en estas sugerencias, se corrige la solución].

Se ve cómo la interacción colabora, de manera que quien tiene dificultades encuentra un camino hacia la solución. Las ayudas no consisten en "decir la respuesta", sino en señalar el camino para obtenerla.

Cata ha estado callada. En algún momento la investigadora le pregunta:

Inv: "¿Qué hiciste, Cata?".
Cata: "¡Pos no sé! Ya puse 39, ¿pero ahora qué sigue?".
La investigadora se detiene a ayudarle.

Al final del episodio Cata no ha borrado ni anotado nada en su libreta más allá de las 39 rayitas, ahora organizadas en tres filas, pero ha seguido atentamente el intercambio entre sus compañeras. Es muy probable que de esta manera también esté aprendiendo.

Resolución del problema 5: 60 ÷ 6. Se resuelve con cálculo mental, aunque con cierta lentitud, pues surge otra dificultad.

Sólo Norma resuelve rápido, con cálculo mental: "¡Yo ya la tengo!" [se entusiasma]. Norma anotó en su libreta:
10 10 10 10 10 10 $60
Las demás están pensativas, mueven los dedos y murmuran, tratan de encontrar la solución, pero les lleva tiempo hacerlo.

Este problema es similar al problema 1 en estructura; además, la relación numérica entre dividendo y divisor es equivalente: 60 ÷ 6 = 30 ÷ 3. No obstante, a pesar de que en los dos casos la solución se podría construir de manera similar y el resultado es "cada persona pone $10", la distancia entre el divisor y el dividendo aumentó la dificultad.

La importancia de la estimación y la ayuda de quien sabe más

Inv: [al observar que Martha, Cata y Margarita están *atoradas*"[5]]: "A ver, vamos a pensar un poco: si

entre 6 personas tienen que pagar los sesenta pesos, ¿cuánto tendrá que poner cada quién?, ¿unos cinco pesos?".
[Cata se queda pensativa, luego mueve la cabeza denegando].
Inv. [a Margarita]: "¿Y tú qué dices?".
Margarita: "Seis personas, por cinco pesos... no, juntarían nomás unos veinte pesos".
Inv: "¿Y si ponen unos ocho?".
Cata y Margarita no contestan, se ponen a calcular mentalmente, se ven concentradas, parece que la sugerencia de la investigadora les fue útil.
Margarita: "No, no da" [si cada quien pone $8].
Inv: "Margarita dice que no sale de a ocho, ¿tú que dices, Cata?".
Cata: "Que no sale, sale de a 10".

Al final del intercambio, todas han anotado en sus libretas esta solución:

10 10 10 10 10 10 $60,

o simplemente

10 10 10 10 10 10

No deja de llamar la atención esta forma de expresar la solución. Parece que no les es suficiente anotar un único 10, sino tantos dieces como personas hayan puesto dinero. Finalmente, ya que el problema refería a ese número de personas, anotándolas a todas se comunica mejor la solución.

Auto-percepciones y preocupaciones que afloran

Las preocupaciones que afloran en las participantes a lo largo del proceso las muestran como aprendices de matemáticas, y a la vez como personas que se auto-perciben y se autoevalúan permanentemente, con base en deseos que van más allá de los aprendizajes específicos. Los que siguen son fragmentos de distintos momentos del proceso que reflejan lo anterior.

El deseo de ser eficaces y abandonar la manipulación de material

Inv: "Como Margarita dijo la semana pasada que era más fácil resolver con el dinerito, para las que creen que es más fácil con el dinerito, aquí hay dinerito, para que tomen lo que necesiten, si es que necesitan".
Margarita: "Pero no siempre vamos a poder hacerlo con eso" [en tono que expresa aflicción].
Inv: "Tienes razón, Margarita, no siempre vamos a poder hacerlo con eso, también vamos a tener que hacerlo nada más pensando o escribiendo, pero si no podemos hacerlo así, pues lo hacemos con el dinerito".
Margarita: "¡Sí, pero me tardo un año!" [continúa afligida].
Inv: "¿Cómo que te tardas un año?".
Margarita: "¡Me tardo un año en resolverlo!" [aún con tono afligido, aunque ahora también un poco teatral].

Margarita no está conforme con su procedimiento, a ella le ha sido útil utilizar el dinerito, pero sabe que hay procedimientos más rápidos y eficaces que cambiar y distribuir físicamente el material. Ella aspira a dominar esos otros procedimientos.

La preocupación por la validez del cálculo mental

Otra cuestión que preocupa a todas las participantes es cómo saber si los cálculos realizados son correctos.

Martha: "Diez cada una...".
Inv: "¿Ya la hiciste, Martha?".
Martha: "No".
Inv: "Entonces ¿cómo dices que te salió 10?, ¿sacaste la cuenta en la cabeza?".
Martha: "Sí, pero no sé si salió bien o salió mal". [Martha no parece convencida del resultado obtenido mentalmente, entonces anota al reverso de su

hoja a la vez que murmura: 10 10 10 10 10 10, mira su apunte unos momentos, finalmente parece quedar satisfecha].

Martha tenía una gran habilidad en el cálculo mental. Su preocupación por saber si su solución es correcta puede ser reflejo de cierta desconfianza en ese tipo de cálculo, o de que al internarse en el mundo de la escritura ha disminuido su confianza en él. Tal inquietud aparece más de una vez entre las jóvenes. "¿Pero cómo sabemos si está bien?", es pregunta que todas plantean en algún momento, principalmente cuando su solución la obtuvieron sin escribir.

La minusvaloración del cálculo mental, probablemente aumentada cuando se comienza a manejar la escritura matemática, la observé también en otra experiencia basada en una situación similar. Ahí, una mujer de aproximadamente 40 años me dijo después de haber resuelto un problema correctamente: "Yo el problema que tengo es que lo hago mental, después ya no lo sé explicar, pero estamos mal, ¿no maestra?". "¿Por qué?". "Porque la hacemos sin escribir [...]".

Conclusiones

Las jóvenes participantes en esta experiencia estaban familiarizadas con la situación planteada: distribuir equitativamente el pago de una cuenta. Esta situación les resultó de interés y fue útil para que avanzaran en su capacidad de resolver problemas de reparto. Incluso Cata, que al inicio decía "¿y ahora qué sigue?", parece haber aprendido de escuchar los intercambios de las compañeras y al final muestra poder resolver los problemas.

Algunos problemas resultaron fáciles, por ejemplo cuando la relación numérica entre dividendo y divisor pudo establecerse mediante conteo o cálculo mental, utilizando combinaciones numéricas conocidas. En cambio, resultó difícil manejar distancias "grandes" entre dividendo y divisor, aun siendo el primero múltiplo del segundo; fue el caso del problema que involucró la división 60 ÷ 6.

Sabemos que la división es una operación que involucra la suma, la resta y la multiplicación, y que por eso, cuando se desconoce el algoritmo puede resolverse utilizando esas operaciones. Pero las jóvenes participantes, que apenas iniciaban su aprendizaje matemático escolar, aún no sabían las tablas de multiplicar. El hecho de pensar aditivamente los problemas y utilizar la suma para probar los cocientes hizo más difíciles los cálculos, pues al no tener disponibles combinaciones multiplicativas para "probar" con agilidad la validez de los resultados que se obtenían, la prueba del cociente podía resultar muy lenta. En tal sentido, se puede afirmar que las tablas de multiplicar son una herramienta muy útil para facilitar los cálculos y la estimación de los cocientes.

Tener que "cambiar" para hacer el reparto también resultó difícil; esta dificultad se hizo evidente cuando las monedas de $10 eran insuficientes para "distribuir" al menos una a cada una de las personas que pagarían la cuenta. Fue el caso del problema que implicó la división 40 ÷ 5 que, según nuestras previsiones (erróneas), resultaría fácil de resolver. Fue sin duda un error didáctico no haberlo planteado una vez más al final de la secuencia, pues no pudimos saber si en este momento resultaría resoluble.

Como quiera que sea, las participantes se involucraron con la situación, compartieron conocimientos y estrategias de resolución, y se ayudaron a aprender. También se autoevaluaron y quizás se fijaron metas personales más allá de las situaciones específicas planteadas, como prescindir "del dinerito" al hacer los cálculos.

Recomendaciones para la acción

Como hemos visto, en el proceso de aprender a resolver problemas de dividir hay cuestiones que resultan fáciles, y otras que resultan difíciles. Los problemas sencillos de repartir constituyen apenas un acercamiento inicial al tema. Pero resolver problemas de división con las características y condiciones que se plantean a lo largo de la educación primaria implica conocimientos y habilidades diversas: estimar cocientes, saber las tablas de multiplicar para facilitar la búsqueda de los cocientes. A la vez, se necesita entender que no todos los resultados se encontrarán en las tablas de multiplicar. También es necesario generar una escritura para anotar los cálculos y resultados parciales y no perder de vista la pregunta que plantea el problema. Esto último porque es fácil que en el proceso de realizar los cálculos parciales se pierda el sentido de dichos cálculos y su relación con el problema planteado.

El tránsito del saber de la experiencia al saber escolar es largo y presenta dificultades. Pero la experiencia aquí presentada permite ver que la acción colaborativa es fundamental para hacer avanzar los aprendizajes, y que puede haber momentos estimulantes y satisfactorios en el tránsito hacia el saber escolar, siempre y cuando el aprendizaje se gestione con la mirada y la escucha puesta en quienes aprenden, y con interés y compromiso hacia ellos o ellas.

Por supuesto, para trabajar los problemas de división también queda la opción de introducir la calculadora, que además de facilitar los cálculos resulta atractiva a las personas. Es cosa de analizar en qué momento y con qué objetivo incorporarla.

Lecturas sugeridas

Ávila, Alicia (2012), "Estudiar matemáticas en una primaria nocturna. Logos y praxis en un proyecto con orientación social", *Educación Matemática*, vol. 24, núm. 2, pp. 37-60, en: http://www.redalyc.org/pdf/405/40525862003.pdf.

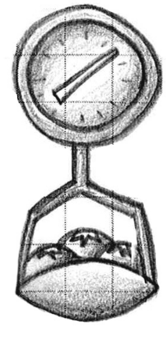
Ávila, Alicia (2003), "Cálculo escrito y pérdida de significación", Decisio. *Saberes para la Acción en Educación de Adultos*, primavera, pp. 22-26, en: http://www.crefal.edu.mx/decisio/images/pdf/decisio_4/decisio4_saber5.pdf

Block, David, Patricia Martínez y Eva Moreno (2013), *Repartir y comparar. La enseñanza de la división entera en la escuela primaria*, México, Ediciones SM.

Sáiz, Irma (1994). "Dividir con dificultad o la dificultad de dividir", en Cecilia Parra e Irma Sáiz (comps.), *Didáctica de Matemáticas. Aportes y reflexiones*, Buenos Aires, Paidós, col. Educador, pp. 185-218, en: http://es.slideshare.net/ZeebaXtian/didctica-de-las-matemticas-aportes-y-reflexiones-glvezbrousseausadovsky-y-otros

Notas

1. Para referirme a las participantes, he utilizado los nombres de Cata, Martha, Margarita y Norma.
2. El mole es una salsa que se elabora en México con la combinación de varios chiles y especies.
3. Margarita se refiere a los billetes y monedas de papel que la investigadora proporcionó al inicio de la experiencia como apoyo para la resolución de problemas aritméticos.
4. En este contexto el significado de "salir amolado" es "salir perjudicado".
5. Es decir, que han llegado a un punto a partir del cual ya no han podido avanzar.



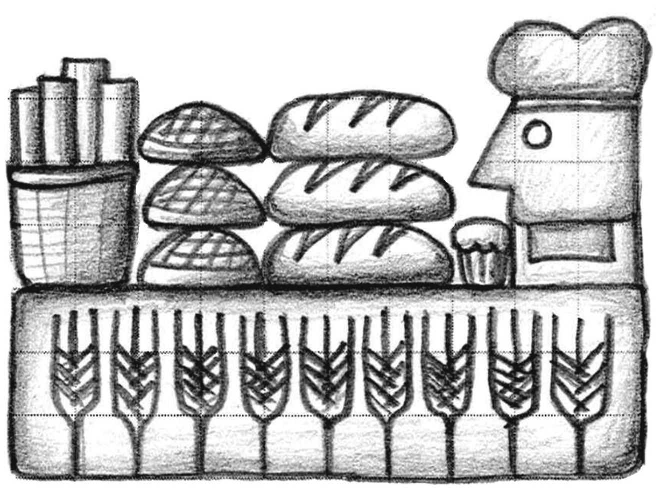


Imagen: Armando López Castañeda. *Según mis cálculos* (fragmento).

Trabajo colectivo en un aula heterogénea sobre formas de simbolización de la operatoria aditiva

María Fernanda Delprato
Facultad de Filosofía y Humanidades,
Universidad Nacional de Córdoba.
Córdoba, Argentina
ferdelprato@hotmail.com

Gabriela Aguilar
Docente de nivel primario de adultos,
Córdoba, Argentina
lacasarosita@yahoo.com.ar

Introducción

En este artículo retomamos hallazgos de la tesis *Condiciones para la enseñanza matemática a adultos de baja escolaridad* (Delprato, 2013) en la que buscamos reconstruir algunas condiciones de enseñanza de saberes matemáticos en el nivel primario de educación de jóvenes y adultos y caracterizar problemáticas docentes para su enseñanza.

La reconstrucción de las condiciones de enseñanza fue realizada mediante el análisis de la toma de decisiones sobre la enseñanza matemática que realizaron, de modo colaborativo, un grupo de adultos que participó en los talleres de educadores (Achilli, 2008) de un CENPA (Centro de Nivel Primario de Adultos) durante los años 2008 a inicios del 2010 en la ciudad de Córdoba, Argentina. Los CENPA forman parte, junto a otras instituciones, como las Escuelas Nocturnas y Centros de Apoyo Pedagógico (CAP), de la oferta de la provincia de Córdoba en primaria de EDJA (para profundizar su caracterización y origen histórico veáse Lorenzatti, 2005, p. 27). Algunos de sus rasgos son que poseen uno o dos maestros a cargo de la enseñanza de toda la primaria y de tareas administrativas, y el cursado es en forma presencial de lunes a viernes, aunque hay acuerdos institucionales sobre la asistencia de los alumnos (divididos por grupos, posibilidad de asistencia irregular, entre otros).

Las decisiones durante los talleres se hicieron de modo colaborativo porque fueron decisiones situadas en respuesta a demandas formuladas por las docentes en el taller. Nos detendremos aquí en demandas sobre "¿cómo construir un proyecto común en una clase heterogénea?", y "¿cómo habilitar en este espacio común un trabajo intelectual en torno a la simbolización matemática en poblaciones con experiencias previas de fracaso?". Para ello rescataremos episodios de clases y procesos de toma de decisiones en el taller en torno a la construcción de experiencias de enseñanza alternativas sobre la operatoria aditiva.

Este trabajo surge luego de una entrevista diagnóstica que se toma habitualmente como parte del ingreso en el CENPA para reconocer los saberes disponibles en alumnos que llegan con trayectorias escolares diversas e interrumpidas. En algunas actividades que formaban parte de la entrevista, como veremos a continuación, aparecen técnicas heterogéneas, por los repertorios y propiedades disponibles de la numeración y de la adición, pero también por los modos de acceso a la simbolización convencional y a los algoritmos convencionales.

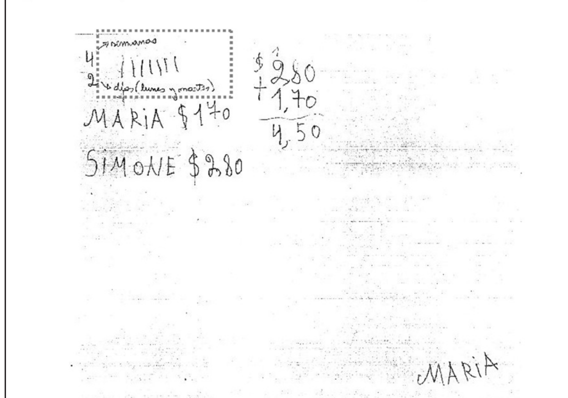
Actividades

Los adultos utilizan una amplia diversidad de técnicas para sumar

Como señalábamos, en una entrevista diagnóstica tomada en el periodo del trabajo de campo (a inicios del año 2009), se evidenció que los adultos resuelven los problemas de adición de formas muy diversas. Por ejemplo, frente a un problema en el que tenían que calcular cuánto ganaban María y Simón en una semana, sabiendo que María ganaba 170, y Simón 280, los alumnos recurrieron a diversas técnicas utilizando los billetes que se les habían dado para facilitarles el proceso.

Así María, que escribe las cuentas como le enseñó su marido, pero además introduce comas imitando "la pinta" del que parece ser su ámbito de referencia, las cuentas del mercado, resuelve "usando sus dedos" para operar con los dígitos que encolumnó y tuvo dificultades para usar los billetes para verificar:

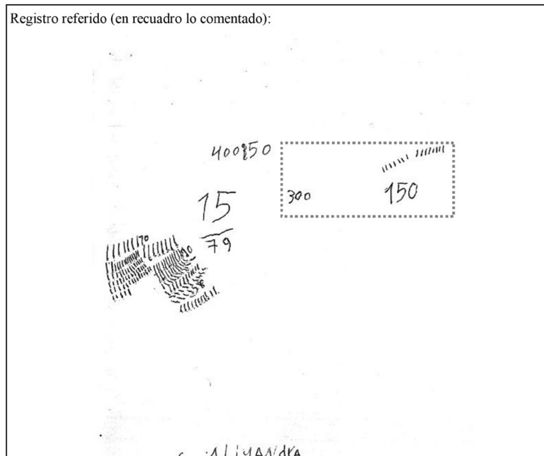
Registro referido (en recuadro la anotación aclaratoria de la docente):



(30-03-09)

En cambio, Alejandra se detuvo a ver cómo operar con el 80 (del importe 280 que ganaba semanalmente Simón) y con el 70 (de los 170 que ganaba semanalmente María), haciendo palitos para representar los $10 que tenía en ambos y luego contarlos y así agregarlos al 300 que ya había obtenido:[1]

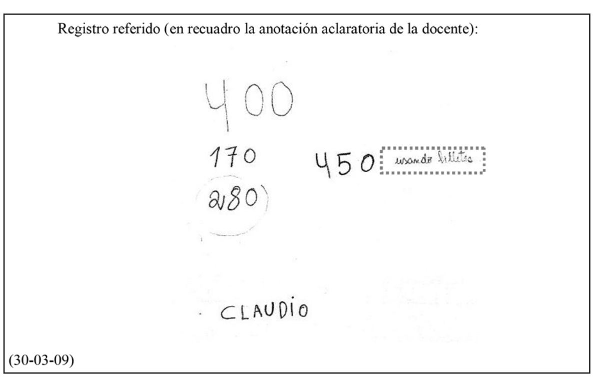
Registro referido (en recuadro lo comentado):



(30-03-09)

Dominga descompone los números a partir de la interpretación de su escritura y opera mentalmente escribiendo sólo los datos y el resultado. Ante el pedido de la docente: ¿"podés poner algo? Esto yo lo voy a mostrar. Para que la gente sepa cómo lo pensaste. ¿Qué escribirías?". Incorpora a su registro la descomposición de uno de los sumandos y su reagrupamiento (280 + 170 = 280 + 20 + 150 = 280 + 20 + 100 + 50 = 400 + 50) produciendo el siguiente registro:

Claudio, a diferencia de los procedimientos anteriores, no usa una representación como apoyo del cálculo, sino que resuelve usando los billetes y sólo registra los datos sobre los que opera:



Las técnicas anteriores, aunque dispares en los conocimientos que subyacen, todas ellas, a excepción de la última de Dominga, tienen en común que deben recurrir al conteo para resolver. Así María cuenta los dígitos que encolumna en el algoritmo convencional, Alejandra cuenta 7 de 10 y 8 de 10, y Claudio debe contar uno a uno los billetes. Estos constituyen indicios de que no existía un repertorio aditivo[2] común en todo el grupo, por lo que iniciamos un proyecto de trabajo sobre ello en el marco de la heterogeneidad manifiesta.

Distintas versiones de un juego para enfrentar la discontinuidad de la asistencia a las aulas de adultos

Además, este grupo heterogéneo en saberes matemáticos, como es recurrente en la EDJA, presentaba una asistencia discontinua; frente a ello debíamos pensar estrategias de inclusión de un grupo heterogéneo con asistencia discontinua, lo que significaba pensar el trabajo en torno a *versiones* de una misma actividad. Es decir, las *versiones* ofician de proyectos que permiten delinear recorridos en los cuales habrá que incluir a sujetos con avances dispares (por sus conocimientos disponibles y/o por su asistencia irregular) en el marco de un trabajo simultáneo con todo el grupo.

Así por ejemplo, en el primer encuentro que observamos la implementación de estas versiones con el juego de dados que se describe en seguida, un grupo que participaba por primera vez lo hizo con la primera versión del juego. Luego de que la docente constató que podían jugar sin dificultades, les propuso participar en una segunda partida con una versión de mayor dificultad (versión 3), la misma que el resto del grupo. En otro grupo, cuando la docente observó que un/a alumno/a tenía dificultades en el registro y en el cálculo de totales con esta versión del juego, le propuso jugar con la versión de menor dificultad.

De esta manera se implementaron diversas versiones simultáneas de un juego en el que se empleaba un recurso común a partir del reconocimiento de la necesidad de basar la gestión docente en algo que le diera unidad al trabajo simultáneo con grupos con actividades diferentes, pero semejantes. Pensamos versiones diversas a partir del uso de distinta cantidad de dados; de la variación del valor de cada punto del dado (según los billetes en circulación: 1, luego 2, 5...); y la incorporación de dados con distintos valores (los agrupamientos del sistema de numeración: 1, 10 y 100). Las versiones así construidas fueron: **versión 1**: 1 dado, a 5 jugadas; **versión 2**: 2 dados, a 5 jugadas; **versión 3**: 3 dados, a 5 jugadas; **versión 4**: cada punto del dado vale 2, a 5 jugadas; **versión 5**: cada punto del dado vale 5, inicialmente a 5 jugadas y luego rectificada a 2 jugadas; **versión 6**: utilizando dos dados, cada punto del dado blanco vale 1 y del dado rojo vale 10, a 2 jugadas. La meta del juego era determinar quién era el ganador, o sea, quién sacaba el puntaje más alto, para lo cual disponían de hojas para registrar lo que consideraran necesario.

La secuencia de implementación del juego preveía un espacio inicial de exploración de los dados, así como de la relación constante entre la suma de las caras opuestas (siempre dan 7); el juego fue colectivo, y para asegurar el dominio de las reglas se hicieron algunos pedidos de anticipación que se resolvieron en pequeños grupos para la versión 1: "¿cuál es la mayor cantidad de puntos que puedo obtener?, ¿y la menor?, ¿cómo se dan cuenta?". Puesto que las diferentes versiones tenían diferente complejidad en el cálculo por los números en juego, como señalamos, la docente iba graduando el paso a las sucesivas versiones si no presentaban dificultades, decidiendo incluso posibles reestructuraciones de los grupos: mientras algunos participantes permanecían calculando los puntajes obtenidos, los restantes volvían a jugar o afrontaban una versión más compleja del juego. Habíamos previsto que los ejercicios con todas las versiones provocarían algún modo de registro como memoria de los puntajes obtenidos; así mismo, previmos que aparecería una disparidad de modos de registro debido a que no habíamos preestablecido un modo de organización de los mismos. Así, en dos de los tres grupos que se conformaron para jugar aparecen episodios vinculados a la decisión de qué registrar (sólo los puntajes propios o también del resto de los integrantes del grupo, por ejemplo).

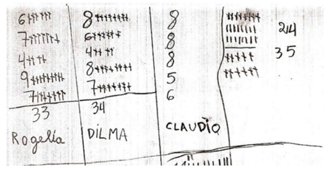
Este proyecto asumía entonces los siguientes rasgos: la elección de una situación lúdica para el trabajo (que permitió el sostenimiento, por las docentes, de un trabajo autónomo de las alumnas); la construcción de versiones que pudieran convivir simultáneamente al interior del grupo de un ciclo y entre ciclos; la recuperación en esta construcción de versiones de los valores de los billetes de circulación (2, 5, 10, 20) y de algunas reglas de un juego de dados ya implementado en el grupo.

Esta disparidad de actividades en el marco del trabajo simultáneo en la clase permitió responder a la heterogeneidad del grupo, pero para su gestión por parte del docente fue necesario generar algún registro para reconocer inmediatamente los itinerarios realizados por cada alumna/o, dada la irregularidad de la asistencia. Construimos una sistematización del recorrido de los alumnos y alumnas por diversas versiones de un juego con cuadros de síntesis de versiones jugadas en cada grupo y por cada alumna/o y los sucesivos registros producidos por los alumnos y alumnas en ese recorrido. Fue una alternativa para disminuir la complejidad de la gestión sustentando la toma de decisiones en la inmediatez de la clase. Además, nos posibilitó luego reconocer avances en el aprendizaje de las/los alumnas/os para así conformar grupos con ritmos de trabajo similares con el propósito de que no se dificultara el sostenimiento del trabajo grupal gracias a las similitudes en las técnicas personales (y, por ende, en los tiempos de resolución).

Resultados

Este recorrido posibilitó habilitar desde la enseñanza la circulación de modos personales de cálculo. En el cálculo de totales contrastan técnicas como el uso de palitos para contar que realiza Claudio, el intento fallido de usar el algoritmo convencional de María debido a la distinta cantidad de cifras de los sumandos, y la identificación inicial de "los dieces" de Dominga (22-04-09):

Claudio jugando a la versión 2 [2 dados, a 5 jugadas]:

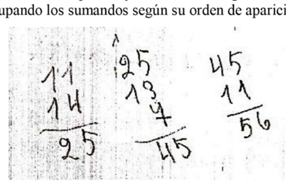


Obs: en el último cálculo puede observarse una explicitación de un agrupamiento de los sumandos 8+8+8=24

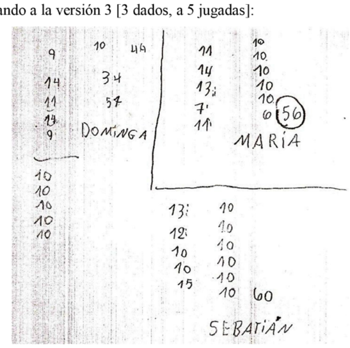
Reconstrucción inicial de la técnica de María jugando a la versión 3 [3 dados, a 5 jugadas]:

11
14
13
7
<u>11</u>
119

Obs: María suma sus puntos a partir de como están encolumnados en el registro. Cuando suma va haciendo marquitas sobre algunos números, mientras cuenta el número que agrega o usa los dedos [con números más grandes]. Pero no le convencen sus resultados, revisa sus cuentas luego de que la docente le propone que "sume de otra forma". Copia los puntajes escribiendo la suma en forma horizontal, luego la borra, pareciera no poder operar. Vuelve a la representación de los puntajes en columnas, comienza a sumar por la izquierda, borra el resultado del cálculo de sus puntos y escribe 110. Sigue disconforme y finalmente decide "Ir de a poco" agrupando los sumandos según su orden de aparición:



Dominga jugando a la versión 3 [3 dados, a 5 jugadas]:

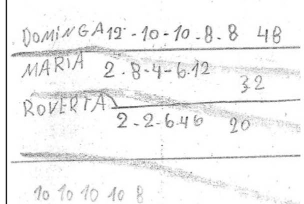


Obs.: Por ejemplo, para calcular el puntaje de Sebastián, identifica "los dieces" descomponiendo los sumandos y los registra en la columna de la derecha. Luego opera sobre los dígitos [3+2+5] para lo cual realiza marcas al lado de los dos primeros, obteniendo otro diez que coloca al final de la columna de la derecha.

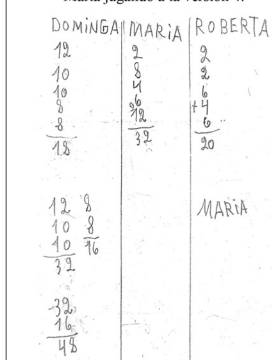
Por otro lado, luego de la implementación de este juego fue viable otro sentido del proyecto de enseñanza: promover la *publicidad* (hacer públicos) de técnicas y la circulación de técnicas potentes de resolución como aquellas que involucran el uso de agrupamientos de 10 (tendientes a la apropiación del algoritmo convencional de la suma). Antes de este trabajo se avanzó en la construcción y memorización de un repertorio aditivo común y en torno a la diversificación de los tipos de problemas aditivos abordados.

Para este intercambio seleccionamos registros producidos en versiones del juego de dados en que se trabajaron escalas de 2 y de 5 (cada punto del dado vale 2 ó 5, a 5 jugadas):

Dominga jugando a la versión 4 [cada punto del dado vale 2, a 5 jugadas]:



María jugando a la versión 4:



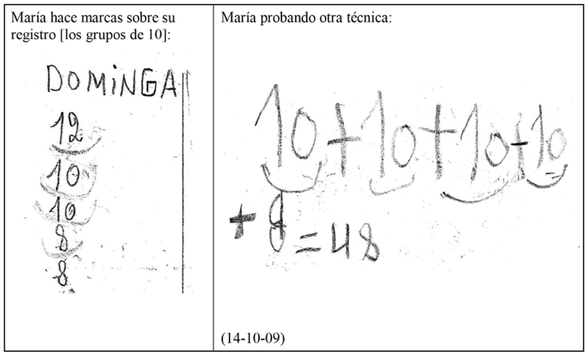
(28-09-09)

El análisis de estos registros se realizó con la siguiente dinámica: la docente entregaba a cada alumna una copia ampliada de cada técnica y una hoja en blanco y un crayón (material que no permite borrar) para que hicieran los registros que necesitaran.

En un encuentro observado (14-10-09) se discutió sobre la técnica de María, pero previamente la docente recordó el análisis efectuado de los otros registros y María recordó: "buscaba números que den diez".

Analizan uno de los cálculos efectuados por María, el del puntaje total obtenido por Dominga. Inicialmente, al enfrentarse con esta nueva técnica, Dominga comenta: "[dirigiéndose a María] ¡Hiciste un desastre!"; pero luego rectifica y valora: "es fácil también así". Para posteriormente sugerirle: "[dirigiéndose a María] ¿por qué no sumás de a diez?".

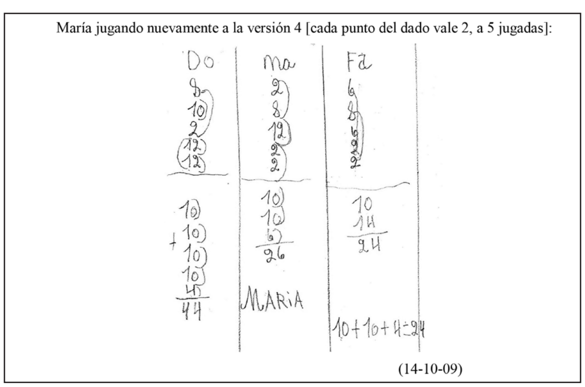
A partir de este intercambio, María analiza su registro anterior y busca una forma alternativa de resolución recuperando un recurso que circula y que parece adoptar por la importancia que adquiere al hacerse público (usar los dieces), constituyéndose en un desafío personal aplicar esa técnica:



María hace marcas sobre su registro [los grupos de 10]: | María probando otra técnica: (14-10-09)

El avance sobre el conocimiento del repertorio aditivo (donde ocuparon un lugar privilegiado las sumas que dan 10)[3] posibilitaba interpretar técnicas alternativas. Observamos, inclusive, que algunas alumnas intentan adoptarlas como técnicas alternativas a las personales, aunque vemos que de modo inestable.

En ese mismo encuentro, juegan nuevamente a la misma versión (cada punto del dado vale 2, a 5 jugadas) y María adopta ya en el cálculo la técnica que advierte como valorada "el reconocer y formar dieces" que usa Dominga. Agrupa los sumandos con este criterio, a diferencia de su técnica inicial, que había sido agrupar los sumandos de la misma cantidad de cifras:



María jugando nuevamente a la versión 4 [cada punto del dado vale 2, a 5 jugadas]: (14-10-09)

Este fenómeno también se evidenció en el trabajo con problemas que buscaban diversificar los sentidos trabajados de lo aditivo donde se sostiene esta dinámica de intercambios mediante la siguiente consigna:

> Docente: van a trabajar en forma individual pero después cada uno va a tener que contar cómo lo pensaron. Entonces vamos a tener que escribir [les distribuye media hoja A4 a cada uno]. Escribir para resolver y para que sea claro para que los otros puedan entender (21-10-09).

En la gestión de este trabajo se incorpora además un espacio de discusión, a partir de este intercambio, de técnicas más económicas y de generación de acuerdos sobre modos de registro. Luego se implementa otro problema similar al dado en la misma clase, para que las alumnas se centraran en el tipo de registro escrito que usaban, más que en su interpretación.

En este recorrido puede advertirse que esta fase de expresión pública de técnicas, a partir de promover que las alumnas vuelvan sobre su propio registro y de que le cuenten a otros sus conocimientos empleados en la resolución, posibilita no sólo que pervivan conocimientos personales implícitos en esas técnicas, sino que otras alumnas puedan adoptarlos. Cabe además señalar la complejidad de la gestión en un aula de EDJA de la negociación del cambio de carácter de los registros de técnicas: ¿cómo negociar el carácter público de los registros personales de resolución? Un conjunto de estrategias emergió para la gestión de estas fases: la incorporación del carácter público del registro en las condiciones de resolución de la tarea comunicada a las alumnas; la recuperación de condiciones de la actividad que promueven el uso de técnicas escritas; la discusión de criterios de selección de los registros personales de resolución que se hacen públicos; y la instauración de registros públicos de conocimientos que circulan.

En los episodios narrados se evidencian los intentos valiosos que hacen las alumnas por adoptar técnicas alternativas a las personales. Estos episodios contribuyen a cuestionar algunas prácticas de enseñanza habituales en la EDJA u ofertas educativas que frente a la heterogeneidad de la clase promueven un trabajo individual. Esta opción por un trabajo individual desconoce la potencialidad para los aprendizajes de un grupo que supone el intercambio entre los alumnos e implica una negación del carácter necesariamente colectivo y comunitario de los procesos didácticos.

Recomendaciones para la acción

- Generar espacios colectivos entre docentes para tomar decisiones de enseñanza.
- Diagnosticar modos de resolver antes de implementar un nuevo proyecto de enseñanza mediante situaciones abiertas o situaciones de búsqueda (o sea, que puedan ser abordadas con conocimientos disponibles de los sujetos, pero que les dé algún trabajo matemático).
- Pensar, frente a un nuevo objeto de enseñanza, cuáles son los saberes disponibles que deben tener los estudiantes.
- Frente a grupos muy heterogéneos, diseñar diferentes versiones de un mismo juego o situación problemática; esto nos permite gestionar en la diversidad, respetar diferentes puntos de partida y compartir un mismo proyecto de enseñanza.
- Llevar registro de los diferentes recorridos individuales en torno a las versiones propuestas, sobre todo en situaciones de irregularidad en la asistencia y frente a la heterogeneidad de modos de resolución.
- Permitir que convivan en la clase diferentes modos de resolución, y que se camine un recorrido hacia los algoritmos convencionales que sea el resultado de un trabajo colectivo compartido que le otorgue sentido a los mismos.
- Discutir junto a otros docentes criterios de selección de los registros personales de resolución que se hacen públicos y cuándo se promueven estos intercambios, considerando las posibilidades de interpretación de los otros alumnos.
- Promover un clima de trabajo donde se respeten los aportes de todos, se propicie la confianza en las posibilidades de producción que tienen los jóvenes y adultos, y se reconozcan los distintos modos de resolver, favoreciendo espacios de intercambio.
- Incorporar en el aula un espacio público de registro de los saberes que se han ido construyendo colectivamente que pueda ser evocado por los alumnos y que permita incluir a aquellos alumnos que asisten de modo irregular en un recorrido común.

Lecturas sugeridas

ACHILLI, E. (2008), *Investigación y formación docente*, Rosario, Laborde Editor.

DELPRATO, MA. F. (2013), *Condiciones para la enseñanza matemática a adultos con baja escolaridad*, Tesis de Doctorado en Ciencias de la Educación, FFyH-UNC, en: http://ansenuza.ffyh.unc.edu.ar/comunidades/handle/ffyh/809

FREGONA, D. Y P. ORÚS (2011), *La noción de medio en la teoría de las situaciones didácticas: una herramienta para analizar decisiones en las clases de matemática*, Buenos Aires, Libros del Zorzal.

LORENZATTI, M. (2005), "Análisis sociopolítico de la educación de adultos: el lugar del adulto", en M. Lorenzatti (ed.), *Saberes y conocimiento acerca de la cultura escrita: un trabajo con maestros de jóvenes y adultos*, Córdoba, Ferreyra Editor, pp. 19-31.

TERIGI, F. (2006), "Las otras primarias y el problema de la enseñanza", en F. Terigi (comp.), *Diez miradas sobre la escuela primaria*, Buenos Aires, Fundación OSDE/ Siglo XXI, pp. 191-230).

Notas

1. Observación: los palitos que están abajo a la izquierda no fueron el modo de resolución de Alejandra, sino un error de interpretación del pedido de la docente de que transcribiera sus anotaciones que había hecho aparte de este registro, pues escribe 150 palitos en vez de los 15 que había usado para calcular.
2. O sea, cálculos aditivos simples memorizados que luego caracterizamos.
3. Este repertorio fue trabajado con el juego "formar 10", retomado en la búsqueda de complementos aditivos en los problemas sencillos orales y destacado en la presentación pública de la técnica de Dominga. Esta reiteración comunica la expectativa docente del uso de este repertorio, como se evidencia en las respuestas de María.

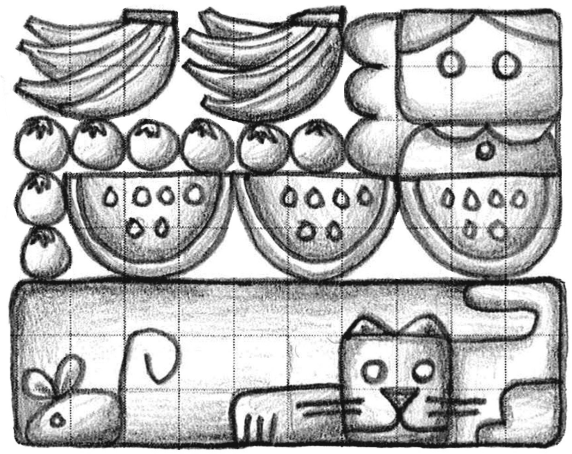


Imagen: Armando López Castañeda. *Según mis cálculos* (fragmento).

El aula como espacio de formación del docente

Contribuciones de la educación matemática de jóvenes y adultos

Maria da Conceição Ferreira Reis Fonseca

Universidad Federal de Minas Gerais | Brasil
mcfrfon@gmail.com

Introducción

Con este texto quiero invitar a los educadoras y educadores de personas jóvenes y adultas a centrar su atención en un espacio de formación docente aún poco explorado como tal, si consideramos las posibilidades formativas que ofrece. Se trata del propio salón de clase, en este caso de la clase de Matemática en la educación de jóvenes y adultos (EJA); ese universo en que nos encontramos inmersos en nuestra actividad de educadoras y educadores, y que se nos puede presentar tan *sorprendente y* tan *sorprendentemente desconocido*.

Creemos que, a pesar de las múltiples posibilidades formadoras de la clase, o quizá precisamente por ello, la formación de educadoras y educadores de personas jóvenes y adultas no puede prescindir de las instancias de reflexión colectiva en las cuales podamos compartir las experiencias que vivenciamos en el día-a-día o noche-a-noche de las escuelas o, en general, de los espacios educativos donde ejercemos nuestra actividad docente. Es en esas instancias colectivas que se desarrolla la sensibilidad, la disciplina y la reflexión acerca de diversos temas (entre ellos las tensiones que acompañan nuestra práctica docente), indispensables para el ejercicio de nuestro trabajo.

Es ampliamente conocido que la mayor parte de los docentes que trabajan en la EJA tienen, en general, limitaciones en su disponibilidad para participar en foros y actividades de formación. Por eso son tan importantes las actividades que se realizan en los espacios de formación docente, en el sentido de promover oportunidades de análisis y de compartir ejemplos y herramientas para que quienes trabajan en el aula de la EJA puedan aprovechar, en su formación profesional y humana, la experiencia cotidiana del trabajo con sus estudiantes. Ese es, justamente, el objetivo de este texto, en referencia al aula de Matemáticas.

Reflexiones sobre el salón de clases

Yo siempre comienzo mis clases con un canto (y siempre recomiendo eso a las educadoras y educadores en cuya formación participo). La canción no necesariamente deberá estar relacionada con el tema de la clase; el propósito de iniciar así es "cambiar la sintonía", llamar la atención hacia la nueva actividad, y para el calentamiento de la voz.

Por eso escojo las canciones por su melodía, y no por su letra: las canciones deben ser fácilmente *cantables*, es decir, que no tengan tonos muy altos o muy bajos, que se puedan entonar fácilmente. Procuro ser exigente en cuanto a la afinación y, principalmente, con el ritmo: cantar afinado y con ritmo contribuye a desarrollar habilidades que son indispensables para una profesora o profesor, especialmente si se disponen a enseñar matemáticas. De hecho, para cantar en sintonía, más importante que los recursos vocales, es la disposición a escuchar con atención. Para cantar con ritmo hay que involucrarse con la canción para darse cuenta de sus regularidades y valorar sus síncopas. La disposición a escuchar con atención, la sensibilidad a las regularidades, y la apreciación de los desplazamientos son habilidades indispensables (y que pueden ser desarrolladas) para el ejercicio del trabajo en la educación matemática.

Con ese criterio generalmente elijo una samba de Chico Buarque de Holanda llamada "Samba del gran amor". Cuando presento o distribuyo la letra de esa música en las actividades de formación de educadoras y educadores de la EJA, los alumnos siempre se preguntan si la elegí por la letra. La primera estrofa dice:

Tinha cá pra mim
Que agora sim
Eu vivia enfim
Um grande amor... (mentira)
Me atirei assim
De trampolim
Fui até o fim
Um amador... (ôôô)

Sentía para mis adentros
Que ahora sí
Yo vivía por fin
Un gran amor... (mentira)
Me lancé así
Del trampolín
Fui hasta el fin
Un amante...

Cuando estoy con educadores más experimentados, observo que terminan por identificarse más todavía con el estribillo de esa samba:

Hoje eu tenho apenas
Uma pedra no meu peito
Exijo respeito
Não sou mais um sonhador
Chego a mudar de calçada
Quando aparece uma flor
E dou risada pro grande amor... (mentira)

Hoy tengo sólo
una piedra en mi pecho.
Exijo respeto
no soy ya un soñador
llego a cambiar de calzado
cuando aparece una flor
y río a carcajadas por el gran amor (mentira)

Eso ocurre tan frecuentemente que he acabado por no insistir en que la selección de la canción responde sólo a las características melódicas, y acabo aprovechando la identificación de los docentes con el poema. Creo que, en general, esa identificación se establece porque las y los educadores creen que la EJA es, finalmente, su gran amor; o porque en este tipo de educación se asumen más como militantes que como profesionales. También porque, después de tantas decepciones, no alimentan más sueños; o porque, como profesionales, exigen respeto; o incluso porque deliberadamente quieren distanciarse de propuestas que les suenan románticas y que por lo tanto no les dan herramientas para cumplir con los objetivos que se les imponen en su desempeño en la EJA. Asumiendo entonces esa identificación con la letra de la canción, procuro, en esos casos, confrontar a educadoras y educadores con el contracanto que la genialidad del poeta insertó entre estos versos, a veces apasionados, a veces escépticos: "¡mentira!".

Es claro que la confrontación que busco promover no es una disputa acerca de la verdad sobre las intenciones o los sentimientos de los docentes; lo que pretendo al insistir en la contrapalabra "mentira..." es provocar la duda y llamar la atención ante lo contradictorio; es una invitación al desplazamiento, una autorización a la ambigüedad de nuestras valoraciones y de nuestras actitudes.

La propuesta de este texto radica justamente en ese desplazamiento, que nos ayuda a reflexionar sobre una de las dimensiones de la formación de profesoras y profesores de la EJA: al lado de la sensibilidad frente a las especificidades de los públicos de la EJA y del compromiso político con el proyecto educativo en que nos enfrascamos, el desplazamiento me parece decisivo para la formación de quienes se proponen trabajar como educadores y educadoras de personas jóvenes y adultas. Me refiero a la búsqueda de cercanía con los conocimientos que queremos compartir; en nuestro caso, con un repertorio de conocimientos que implica relaciones cuantitativas, métricas, ordinales y espaciales, sometidas a ciertos criterios y reglas; repertorio que hemos llamado *matemática escolar*.

El énfasis que voy a dar en este texto a la intimidad que educadores y educadoras deben buscar establecer con los conocimientos que se disponen a enseñar, se debe a mi apuesta de que tal cercanía nos puede ofrecer, a las y los docentes que enseñamos matemáticas en la EJA, mejores recursos para desarrollar y traducir en acción educativa nuestra sensibilidad hacia los públicos de la EJA, así como nuestro compromiso político en el ejercicio de una actividad profesional orientada a garantizar el derecho a la educación para todos y todas.

Como primer punto de la reflexión que aquí propongo, me gustaría subrayar que escoger el término "intimidad", como cualquier elección léxica, tiene su intencionalidad. Por ejemplo, prefiero hablar de "sensibilidad" para definir la relación de las y los docentes con los conocimientos que pretenden enseñar, por encima de otros como "competencia", "preparación", "dominio", etc.

Tener "intimidad" con un conocimiento supone conocernos, además de la competencia técnica o del dominio de la terminología; supone estar siempre dispuestos a indagar sobre las motivaciones e intencionalidades que producirán y conformarán un conocimiento de tal o cual manera; supone procurar identificar los efectos de sentido que buscamos provocar cuando lo utilizamos, así como los efectos que efectivamente hayamos podido provocar. Supone disponernos a la confrontación y a acoger, con sinceridad, otros puntos de vista, reconociendo la incompletud de todo conocimiento.

La "intimidad" nos permite apostar a la vitalidad que la diversidad aporta a los modos de conocer, al mismo tiempo que nos capacita para identificar los juegos de lenguaje que se constituyen en los diferentes modos de sistematizar y producir lo que se conoce. Me refiero aquí a los juegos de lenguaje que engendran relaciones de poder, y a nuestra pretensión, como docentes de educadores y educadores, de que nuestros estudiantes se apropien de ellos.

Voy a poner un episodio simple de una clase en el aula para ejemplificar a qué me estoy refiriendo. Ese episodio se presenta en la tesis de maestría de Ana Rafaela Ferreira (2009), que se refiere a las relaciones entre los conocimientos cotidianos y los escolares en un salón de clases de EJA; el ejemplo fue tomado en la clase de matemáticas de una escuela pública de enseñanza media de EJA en Betim, una ciudad industrial localizada en la región metropolitana de Belo Horizonte, capital del estado de Minas Gerais, en el centro de Brasil. Se trata de una interacción entre dos alumnas adultas mientras resuelven un ejercicio que se podría llamar de "mecanización" y "clásico", sobre funciones.

Clase del jueves, 5 de junio

Las alumnas Rosilene y Regina, que son hermanas, discuten cuando resuelven el ítem a) de la pregunta 1:

> 1) Dada la función definida por $f(x) = x^2 - 1$, calcule:
> a) f(0) b) f(5) c) f(-3) d) f(-1)
>
> Regina [a Rosilene]: Si tú no tienes nada, ¿cómo le vas a quitar? No hay manera...
> Rosilene: Vamos a hacerlo de nuevo, a veces nosotras nos equivocamos....
> Después de algún tiempo...
> Rosilene: No, da negativo. Recuerda: cero menos uno es menos uno. ¡Como somos burras, Regina!

Me encanta este episodio por la densidad de las preguntas para la reflexión a partir de propuestas con muy pocos enunciados.

Las alumnas están involucradas en una actividad formal de matemáticas de educación media. El juego es "sustituir la *x* en la expresión de la función por el valor que se quiere obtener". Se trata de una tarea técnica, a cuyas reglas tiene que someterse el que la resuelve.

La incompatibilidad entre la expresión generada cuando x es cero (0 - 1) y la experiencia convocada para referenciar la producción del resultado instaura un cuestionamiento: "Si tú no tienes nada, ¿cómo le vas a quitar? No hay manera...".

Generosamente, Regina nos ofrece la clave para la comprensión de su dificultad, como si nos dijera: "estoy procurando transitar en terreno seguro y familiar de la vida cotidiana (matemáticamente expreso el problema en términos de las posibilidades que ofrecen las operaciones con números naturales), en el cual es imposible quitar algo de donde no se tiene nada".

En "vamos a hacerlo de nuevo, a veces nosotras nos equivocamos", Rosilene expresa, por su parte, la confianza adquirida en el procedimiento escolar. "En matemáticas, todo lo que está correcto, da correcto", es una máxima tranquilizadora de la matemática escolar, forjada en los paradigmas de la modernidad, a la cual los alumnos y alumnas de EJA se apegan con facilidad, tal vez porque esa máxima alimenta nuestros deseos de que la vida también funcione así.

Hay también ahí una autoimposición de la culpa por el error, que, por cierto, no puede estar en las matemáticas de la escuela, o en la proposición de la tarea, pero sí en "*nosotras*" que tal vez "*nos equivocamos*".

Sin embargo, más tarde se le ocurre a Rosilene cambiar de juego lingüístico y pasar a actuar en otro conjunto numérico, otro universo gramatical, donde 0 - 1 tiene sentido y tiene respuesta: -1. "*Cómo somos burras!*": no vimos que era *sólo* cambiar de juego.

Pero cambiar de juego no es algo trivial, como haría suponer la auto-censura de Rosilene. Cambiar de juego envuelve una acción intencional: la conciencia de lo que distingue cada juego, y la evaluación de cuál juego debe ser jugado en aquella situación. Y esa acción, con la cual lidia el conocimiento escolar y se demanda de nuestros alumnos y alumnas, raramente es explicitada o siquiera percibida por nosotros, los profesores, de tan naturalizada que ha sido por la imposición de la cultura escolar sobre otros modos de conocer.

Discusión

Cierta ocasión propuse una discusión de ese episodio en una reunión con profesores de la EJA de diversas áreas, lo que desencadenó el siguiente comentario del profesor de Ciencias de la Vida y de la Naturaleza:

> Pensando en el cambio de actitud de esas alumnas, que estaban seguras de que de cero no se podía obtener nada, pero después resolvieron trabajar con "otros números", aceptar, o "fingir" que sí da para sacar algo de un cero, estoy tratando de entender lo que pasó con un alumno mío en una prueba de ciencias. Siendo evangélico él reaccionó fuertemente ante la clase que trataba sobre la evolución, dejando claro que no estaba de acuerdo en todo lo que yo enseñaba, que nada de aquello podía ser verdad. Pero a la hora de la prueba, el alumno respondió "lo que yo quería", o sea, él sabía cómo "dar la respuesta correcta", sin embargo, yo tenía la certeza de que él no creía en nada de lo que había escrito.

Es claro que el alumno evangélico no necesita "creer" en la evolución para responder "correctamente" la prueba... Como Rosilene, no necesita cambiar sus convicciones de que es imposible sacar alguna cosa de donde no se tiene nada para acertar en una operación involucrando números negativos.

La reflexión de ese profesor de Ciencias denuncia nuestra expectativa como docentes de que nuestros alumnos y alumnas nos den una "respuesta de fe" en el conocimiento escolar. Es un hecho flagrante de nuestra inmadurez epistemológica, que determina incluso lo poco que estamos dispuestos a someter el conocimiento escolar a la interpelación de otros modos de conocer.

"¿Cómo no forzar a nuestros alumnos a 'cultivar la hipocresía'?", preguntaba el profesor de Ciencias, angustiado con los valores éticos que trasmitimos.

La necesidad de explicación del "dominio de validez de una función" sirve aquí como metáfora de la preocupación que debemos tener, cuando somos vehículo de conocimientos escolares, de dejar claro en qué terreno estamos jugando: necesitamos reconocer que lo que enseñamos son modelos, juegos de lenguaje de validez restringida. Nos corresponde, por tanto, honestamente, explicitar cuál es el juego que estamos jugando, y reconocer que se trata de un juego; y también contribuir a que nuestras alumnas y alumnos se apropien de ese juego, porque, sabiendo que se trata de un juego, y conociendo sus reglas e intenciones, ellas y ellos podrán decidir cómo y cuándo jugar.

Recomendaciones para la acción

La densidad de las preguntas que suscita ese pequeño episodio nos da aquí la dimensión del potencial del salón de clases, especialmente en la clase de matemáticas de la EJA, como oportunidad de formación docente. Pero para que nos sea posible explorar ese potencial, es indispensable que establezcamos como metodología de trabajo la disposición y la disciplina de escuchar a nuestras alumnas y alumnos, de modo que podamos comprender mejor sus modos de conocer.

Para eso, nos podemos valer de la disponibilidad que tienen los aprendices adultos para explicitar y evaluar sus propios procesos cognitivos; aprovechando esa explicitación producida por informantes tan privilegiados, tendremos más elementos para reflexionar sobre esos procesos, que tantas veces no encajan en los moldes establecidos por teorías de gran penetración en el campo educativo, pero que se construyen tomando como referencia a sujetos ya identificados con una racionalidad contaminada por los modos escritos y escolares de conocer.

En esos casos, será necesario que comprendamos los modos de conocer de las alumnas y alumnos de la EJA no sólo como actividad cognitiva, sino como acción social, como toma de posición (de compromiso, de resistencia, de apropiación), ejercida en prácticas discursivas responsivas e intencionales y, por tanto, políticas, asumidas por los y las estudiantes, y que demanden también posicionamientos políticos de sus docentes.

En este sentido, la intimidad con los conocimientos que enseñamos también nos demanda y nos da la oportunidad de desarrollar una sensibilidad frente a las especificidades de los públicos que atendemos y asumir el compromiso político que nuestra actuación docente requiere y en la cual se basa.

Lecturas sugeridas

Me gustaría sugerir la lectura de tres tesis de maestría desarrolladas para mostrar cómo los estudiantes de la EJA establecen relaciones entre conocimientos escolares y otros conocimientos de su vida cotidiana, a veces incentivados por las acciones de sus profesores, a veces a pesar de ellas. Destaco aquí esos trabajos porque el modo cuidadoso como los autores observan y analizan los discursos de los estudiantes nos ayudan a reflexionar sobre los diferentes modos de conocer de nuestros propios alumnos, y también sobre las posibilidades y las limitaciones del conocimiento matemático que nosotros mismos creemos dominar.

Las tesis están en portugués, pero la cercanía de los profesores con el aula tal vez haga la lectura más fácil a los lectores y lectoras de lengua española.

Cabral, V.R.S. (2007), *Relações entre conhecimentos matemáticos escolares e conhecimentos do cotidiano forjadas na constituição de práticas de numeramento na sala de aula da EJA*, Tesis de Maestría, Belo Horizonte, Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais, en: http://www.bibliotecadigital.ufmg.br/dspace/handle/1843/FAEC-854HK6

Faria, J.B. (2007), *Relações entre práticas de numeramento mobilizadas e em constituição nas interações entre os sujeitos da Educação de Jovens e Adultos*, Tesis de Maestría en Educación, Belo Horizonte, Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais, en: http://www.bibliotecadigital.ufmg.br/dspace/handle/1843/FAEC-854NME

Ferreira, A.R. (2009), *Práticas de numeramento, conhecimentos escolares e cotidianos em uma turma de Ensino Médio da Educação de Pessoas Jovens e Adultas*, Tesis de Maestría en Educación, Belo Horizonte, Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais, en: http://www.bibliotecadigital.ufmg.br/dspace/handle/1843/FAEC-85FHD3

Boas leituras, boas escutas,
boas reflexões e boas práticas!

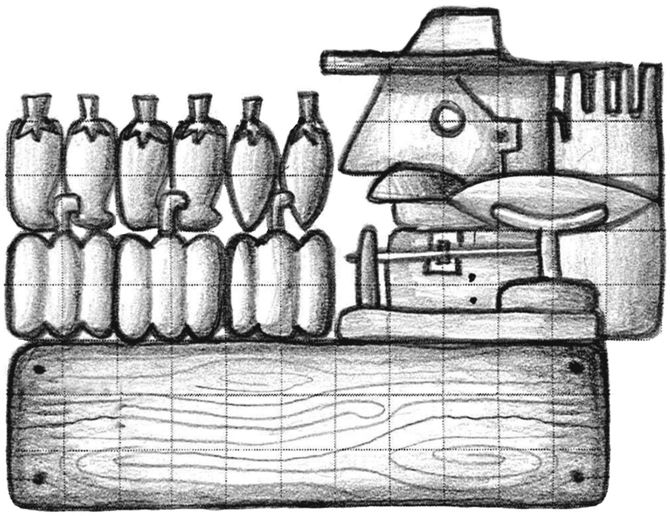


Imagen: Armando López Castañeda. *Según mis cálculos* (fragmento).

En la vida diez y en el profesorado… ¡diez!

La formación inicial de docentes de matemática desde una perspectiva investigativa

Gabriel Roizman

Instituto Superior de Formación Docente N°100 de Avellaneda
Buenos Aires, Argentina
gabrielroizman@gmail.com

Introducción

¿Etno qué?, me dijo un estudiante del Profesorado de Matemática cuando les dije que incursionaríamos en el campo de la etnomatemática. Algunos autores la incorporan como una perspectiva socio-cultural centrada en el uso de los conocimientos matemáticos en comunidades específicas, en general ágrafas. Otros, bien interesantes, postulan que etnomatemática son todas las matemáticas, desde la que se utiliza en el mercado hasta el álgebra. Las perspectivas socio-culturales, etnográficas, discursivas, críticas, deberían ser más que una discusión de académicos para convertirse en miradas que los docentes en formación tendrían que leer, experimentar, indagar, poner en discusión, escribir y compartir.

Este artículo da cuenta de una experiencia de formación en educación matemática que se realizó en un curso, dentro de la asignatura Psicología y Cultura del Adolescente y el Adulto del Profesorado de Matemática para la Educación Secundaria. La investigación y la indagación no son experiencias muy habituales en la formación de profesores, y menos aún en un campo poco explorado en Argentina como es el de la etnomatemática. A partir de la replicación de una serie de investigaciones anteriores en ese campo, fue posible iniciarse en la perspectiva socio-cultural desde una dinámica particular, activando el interés y la discusión dentro del grupo de aprendizaje. Se presentan algunos testimonios de los estudiantes para dar cuenta de su valoración, así como de las dificultades que encontraron en el trayecto.

Homenaje 1

Para los lectores ocasionales de este artículo es probable que el homenaje no pase desapercibido. *En la vida 10, en la escuela cero* se ha constituido en un clásico de la literatura psicoeducativa latinoamericana y mundial, presente en aquellas propuestas curriculares que quisieron revalorizar el saber matemático de las clases populares, de los niños pobres, de los trabajadores y las trabajadoras del mercado. La obra de Terezinha Carraher, David Carraher y Analúcia Schliemann cumplió más de 25 años con una singular presencia en la actualidad: bastaría poner su nombre en español en un buscador de Internet para encontrar miles de resultados. También al revisar las propuestas de cátedras de psicología educacional y psicopedagogía podremos verificar su referencia y utilización, las adhesiones y disidencias que aún suscita esta propuesta.

El libro reúne una serie de trabajos realizados en Brasil en la década de los ochenta, con una mirada interdisciplinaria que involucra a la psicología, la educación y la matemática, con el propósito de conocer el nivel de conocimiento matemático cotidiano en sectores populares no escolarizados. Parte del método clínico piagetiano, pero lo recrea y a su vez parte de la indagación etnográfica, recreándola también. Y así se propone recrear la educación matemática a partir de considerar a los sujetos como portadores de saberes matemáticos y valorarlos en el aula, provocando "el deseo de buscar maneras de usar en la clase el conocimiento matemático cotidiano de sus alumnos".

La obra compila una serie de investigaciones sobre matemáticas y contexto cultural, donde se aborda la crítica al concepto de deprivación cultural y se explora el conocimiento matemático de los niños y los resultados a los que llegan en un examen informal y un examen formal con lápiz y papel. Las matemáticas escritas versus las matemáticas orales, la escolarización formal versus la experiencia práctica en resolución de problemas en trabajadores carpinteros; la comprensión del análisis combinatorio en 20 cambistas del "jogo o bicho" (un juego de lotería muy popular en el Brasil); la comparación entre las estrategias de resolución de problemas de área en los albañiles frente a las utilizadas por adolescentes de la élite de Recife y la propuesta de trabajo con balanzas de platillo bajo la inquietante pregunta "¿álgebra en el mercado?".

Personalmente el libro fue un acercamiento a la etnomatemática, a los etnosaberes, perspectivas ausentes en la formación docente argentina hasta avanzados los años dos mil y que se vuelve más crítica en los espacios de formación de formadores en matemática y en los de desarrollo de investigaciones en educación matemática, donde prácticamente no hay registros significativos de actividad de indagación desde este enfoque.

Otro hecho significativo es que, en general, en la formación docente los enfoques investigativos están tan relegados que en algunos casos sólo ocupan una asignatura especial del plan. En el vigente en la provincia de Buenos Aires aparece en el final de la carrera; se reduce así la aproximación a los procesos de investigación solamente en los momentos culminantes y no como parte de un proceso formativo.[1] Resulta muy valioso que en las convocatorias de Proyectos Concursables del área de Investigaciones Educativas del Instituto Nacional de Formación Docente, dependiente del Ministerio de Educación de la Nación, que ha financiado y orientado procesos investigativos en los profesorados en los últimos 10 años del anterior gobierno, se deba incluir a estudiantes como requisito para la conformación de los equipos institucionales de investigación.

Ensayo 1

Al hacerme cargo de la asignatura "Psicología y cultura del alumno de la educación secundaria" en el Instituto Superior de Formación Docente N°100 de Avellaneda, provincia de Buenos Aires, creí apropiado enriquecer la mirada sobre los sujetos de la educación con los que trabaja un educador en matemática, ampliando el campo de problematización para así poder repensar estrategias desde estos aportes. Es una realidad que las primeras experiencias docentes se realizan en los "márgenes del sistema oficial": educación secundaria de adultos, escuelas denominadas de riesgo, nocturnas, como apoyo escolar a programas socio-educativos y otros ámbitos que se presentan como marginales pero que enriquecen la posibilidad del pueblo de educarse y la experiencia de enseñar.[2]

Creí interesante entonces, luego de trabajar durante un cuatrimestre las características del pensamiento adolescente según Piaget, sus características de razonamiento formal, hipotético deductivo y pretendidamente científico y universal, dedicar espacio a una actividad que tuviera en cuenta todo el ciclo vital como territorio del aprendizaje, que pudiera trabajar con sectores de la vida social diferentes a los que se piensa "escolarizados en nuestras escuelas secundarias". El enfoque investigativo me serviría para que los estudiantes pudieran transitar otro tipo de espacio formativo que les permitiera arriesgar hipótesis, encontrar soluciones y determinar variables a una situación problema a partir de un proceso de investigación.

Asimismo me pareció interesante iniciar a los estudiantes en una mirada descolonizadora del saber matemático, investigativa y revaloralizadora del conocimiento de los trabajadores, de los chicos de la calle, de la gente de a pie.

Homenaje 2: otra forma de leer en ciencias

¿Cómo llevar adelante una experiencia de lectura desde una asignatura que estaba muy lejos de lo que supuestamente les interesa a los estudiantes del profesorado de matemática?

A partir del segundo cuatrimestre tomamos como eje del trabajo la lectura del libro *En la vida*... proponiendo como estrategia "el *puzzle*" o rompecabezas como técnica grupal en educación, tomando un texto con una extensión que se pudiera fragmentar, pero que a la vez permitiera que todo el grupo participara en diferentes momentos y acabara integrando esas lecturas. Todos los cursantes debieron leer el capítulo 1 del libro: "Las matemáticas en la vida cotidiana: psicología matemáticas y educación" para tener una idea aproximada sobre las investigaciones que cada grupo iría a relatar. Allí se abordan las relaciones entre psicología, matemática, contexto científico, contexto cotidiano y los cuestionamientos al maestro de Ginebra en cuanto a su pretendida universalidad e independencia de los factores pedagógicos.

Dedicamos algunas clases a estas cuestiones, mientras los grupos ya tenían asignado el trabajo que debían realizar con las investigaciones que allí se habían publicado. La tarea era sencilla: elaborar y mostrar una presentación tipo *powerpoint* o *impress*, que diera a conocer una a una las investigaciones realizadas por los brasileños. Los trabajos fueron presentados en forma muy clara y en todos se verificaron los métodos, los resultados, la discusión y la bibliografía utilizada. Se completaba con la tarea de buscar en Internet la bibliografía citada, para ampliar los conceptos que cada investigación trabajaba. Y si bien alguna ya era conocida y manejada por los estudiantes (Vergnaud por ejemplo) y los hacía muy felices poseer ese conocimiento, otras fuentes eran más difíciles de acceder porque no tenían ediciones en español.

Los diferentes grupos expusieron lo investigado y cada trabajo fue discutido y evaluado por todos. En algunos casos sirvió para que los estudiantes revisaran temas del currículo de la especialidad que aún no habían explorado en el profesorado. En un caso especial donde Schielman aborda el análisis de la combinatoria en un juego popular de azar (1988, p. 90) los estudiantes recuperaron lo que habíamos abordado en el primer cuatrimestre como una de las características del pensamiento formal y lo que ellos trabajaron con los docentes de las asignaturas específicas del profesorado.

Ensayo II

La tarea fue hasta aquí novedosa en el contenido abordado: la etnografía y el saber matemático, y también algo innovadora en la forma de leer un texto, ya que invertimos la dinámica conocida como "seguir un autor" utilizada en la enseñanza de la literatura. Pero desde un enfoque investigativo nos proponíamos otra tarea: en general, cuando se abordan investigaciones dentro de los ámbitos educativos, ya sea del nivel medio o terciario, se pretende hacer todo el recorrido que se supone que realiza un investigador: establecer el tema, el objeto de estudio, los problemas de investigación, los objetivos principales y secundarios, las hipótesis y las cuestiones metodológicas. Esto, sin embargo, proviene de una visión romántica de la investigación que la imagina autónoma, independiente, y que se investiga "lo que quiero y como quiero".

La investigación en didáctica de la matemática desde un enfoque cualitativo ha fijado algunos criterios que podemos trasladar a este ensayo; algunas de las características de los investigadores cualitativos son su identificación afectiva y su compromiso con su objeto de estudio, y la preocupación por la producción de conocimiento local. Pero siempre será conveniente hacer coordinar el interés personal sobre un tema específico con el conocimiento sistemático disponible, en diálogo permanente con la producción de otros investigadores, ya que esto permitiría cubrir de mejor manera la función de complementariedad de cada una de las distintas formas de producir conocimiento.

Fue entonces cuando le propuse al grupo que replicara en un trabajo de campo cada una de las investigaciones que habían abordado en las exposiciones que habían realizado basados en los capítulos del libro. Los invité, por decirlo así, a formar parte de un virtual programa de investigación que replicaba los estudios brasileños en nuestros contextos socio culturales, con adaptaciones ora superficiales, ora profundas, en cuanto al número de casos, ámbitos del trabajo de campo, o trayectoria de los sujetos involucrados en la indagación. La introducción a este enfoque investigativo fue realizada, así, desde un camino guiado por investigaciones anteriores y significativas para el contexto educativo. Recreando la clasificación de los métodos investigativos en la práctica educativa que realiza Martin-Hansen (2002), esta experiencia podría situarse en un tipo de investigación acoplada, en donde el profesor selecciona la pregunta a investigar (en este caso las planteadas por Carraher y otros), pero se le permite al estudiante tomar decisiones, en este caso vinculadas a las posibilidades de replicación en su contexto inmediato, que llamaremos *investigaciones acopladas por replicación*.

Los mini equipos de investigación debieron hacer algunas adaptaciones a nuestros contextos y realidades, por ejemplo, los mercados ya no usan balanzas de platillo, los niños y jóvenes que trabajan o colaboran en las ferias (como se llaman aquí en Buenos Aires a los mercados) en general están escolarizados. La replicación de investigaciones, que tiene una presencia muy fuerte en las ciencias que abordan lo transcultural, no siempre fue un camino sencillo y así queda demostrado en este testimonio:

> A mi grupo le tocó el capítulo 5, y fue toda una odisea averiguar de qué trataba "el juego del bicho", ya que en Argentina no se conoce y además los datos o videos que surgieron en Internet estaban en portugués. Nos conseguimos un juego similar, como las carreras de caballos o el bingo. Testimonio de María de los Ángeles.

Experiencia I

En los estudiantes esta propuesta produjo interesantes reflexiones que fueron recogidas en testimonios solicitados al finalizar la experiencia. No fueron obtenidos en registros orales, sino en procesos de escritura, para dar cuenta de la vivencia de haber realizado una investigación basada en una lectura previa, de haber conocido el contexto inmediato desde la perspectiva del conocimiento matemático cotidiano, y de haber indagado el mundo del adulto fuera del formato escolar, por lo general ausente en la formación docente inicial. El dispositivo de escritura en la formación docente inicial y continua viene siendo ensayado en Argentina, y en Latinoamérica, desde una peculiar mirada del "difuso pero fértil territorio delimitado por el cruce entre la (auto)biografía, la investigación pedagógica y la formación de docentes en Argentina" (Suárez, 2014, p. 765).

Una marca fundamental de este dispositivo, la documentación narrativa, es que recurre a la escritura de las experiencias. No por desmerecer el relato oral, u otras formas vinculadas a lo audiovisual, sino por la fecundidad y la posibilidad de ensayar formas de memoria que encuentran en la escritura interesantes modos de expresión, reflexión y proyección. La escritura es una herramienta fundamental para la reflexión, para descubrir relaciones, significados que antes no habían sido pensadas o dichas. La escritura permite volver sobre las palabras escritas de un modo distinto a la oralidad; no se trata de decir otra cosa, sino de ensayar formas de decir, de decir de otro modo y encontrar nuevos sentidos (Roizman, 2016, p. 77).

Los textos permiten explorar las distintas miradas que suscita una misma experiencia. A veces no todos los argumentos coinciden, por eso creo que es interesante presentar algunas reflexiones que provocó la indagación en los estudiantes:

> La experiencia de la actividad realizada fue positiva, y por primera vez logramos un acercamiento a la realización de una investigación. Testimonio de Romina.
>
> Realizar una réplica de la investigación realizada en el libro "En la vida diez, en la escuela cero", sirvió para que pueda comprobar por mí mismo las teorías expuestas en el libro. Testimonio de Gustavo.
>
> En primer lugar fue interesante conocer el trabajo que hicieron los autores del libro "En la vida 10 y en la escuela 0" [...] Me pareció una manera de demostrar que no hay una verdad sino muchas y depende de donde esté parado cada individuo para que opine de tal o cual manera, lo que implica que se puede resolver un problema de distintas maneras, inclusive la multiplicación, como se vio en uno de los capítulos. Testimonio de Maura.
>
> Yo creo que la instancia de investigación es necesaria para nosotros como futuros profesores, ya que esta experiencia nos ayudó a entender que cuando estemos frente a nuestro curso, deberemos —y ya lo veo como algo necesario—, usar la matemática en cosas de la vida cotidiana, ya que es una manera más visual de enseñar a todos los alumnos [...] En lo personal nunca hice ninguna investigación, y la verdad es que me gusta y me sirvió mucho. Testimonio de Natasha.

Según Villareal (2002) el objetivo de una investigación en educación matemática —en este caso psicología y educación matemática— debe brindar conocimientos específicos de este campo, y en este sentido los testimonios recuperan los conocimientos adquiridos en ese terreno:

> A pesar de eso, fue algo muy productivo, ya que, antes de haber realizado la investigación no teníamos muchos conocimientos en tantas formas que uno puede hacer una misma cuenta. Por ejemplo: a una verdulera le preguntamos cuánto costaban los alcauciles y nos respondió que uno costaba $4.50. Volvimos a preguntarle cómo calculaba cuánto costaban diez alcauciles y ella comenzó a separar en bolsas de dos alcauciles cada bolsa y decía una bolsa $9, dos bolsas $18 y al ser cinco bolsas hizo 18+18+9 y recién ahí dijo $45 [...] Como conclusión sacamos que hay mucha gente que no aplica los conocimientos aprendidos en las escuelas y utiliza métodos no muy "comunes". Testimonio de Leandro.

Los testimonios también hablan de un acercamiento a los contextos y la ampliación del rol del educador en matemática y el rol de la escuela:

> El trabajo desarrollado por nosotros tuvo que ver con la matemática en la vida cotidiana y abrió la posibilidad de que, tanto nuestros compañeros como gente externa a lo que tiene que ver con el

> profesorado de matemática, se hayan podido dar cuenta de que la matemática nos rodea y que son fundamentales en la vida cotidiana; y que muchas veces no nos damos cuenta de que las utilizamos o de la manera en que las utilizamos [...] A través de las investigaciones pudimos encontrar diversos ámbitos donde pueden encontrar las operaciones matemáticas, como chatarrería, joyería, puestos callejeros, fábricas, etc. Testimonio de Johana
>
> Con nuestra réplica **me di cuenta que no hay chicos que trabajan y no estudian**, pero me hizo reflexionar de cómo tenemos que dar las clases para que los alumnos comprendan y sepan aplicar los contenidos aprendidos durante su formación, ya que al ver cómo nos respondían las encuestas te dabas cuenta que no sabían aplicar esos contenidos que tendrían que estar asimilados e incorporados [...] Por eso se les hacía más fácil responder el examen informal en el cual respondían cómo ellos hacían las cuentas: algunos lo hacían como ellos decían, otros usaban la calculadora sin usar lo aprendido. En cambio, el examen formal nadie lo quiso resolver porque era difícil. Testimonio de Jeniffer.
>
> Al analizar la réplica de esta investigación, pude observar la distancia existente entre lo que puede enseñarse en la escuela y las aplicaciones de esas cosas en la vida cotidiana. Parecería ser como si los conocimientos adquiridos en la escuela fueran simplemente para "quedarse ahí", para aprobar el año. Y anexo a la vida cotidiana. Cuando fuimos a realizar las entrevistas me sorprendieron las formas de resolver situaciones problemáticas que aplicaban los feriantes, formas que quizás para mí son más complejas o rebuscadas. Testimonio de Cecilia.

Los aprendizajes también tuvieron que ver con lo metodológico y la organización del trabajo y no sólo con el contenido abordado:

> Logramos por medio de la investigación complementarnos como equipo, desarrollarnos en grupo, dividirnos tareas, discutir y debatir, plantear hipótesis, probar, equivocarnos, recomenzar a partir del error, elaborar conjeturas, validarlas y llegar a conclusiones sobre lo investigado [...] Planteamos como hipótesis la veracidad del hecho de que personas con diferentes niveles de escolaridad, distintos estatus socio-culturales y diferentes oficios utilizan en sus actividades laborales y personales, la matemática; específicamente las ecuaciones algebraicas [...] Organizamos nuestro grupo de investigación dividiéndonos para realizar el trabajo de campo donde, por medio de la observación, la utilización de entrevistas y el escuchar a los entrevistados logramos valernos de material para desarrollar la investigación. Testimonio de Romina.
>
> Un tema central de la replicación de investigaciones es la comparación que se establece con los resultados anteriores que sirvieron de antecedentes —iniciando una inquietud epistemológica difícil de zanjar en un curso de estas características— pero que conviene detenerse en lo que los estudiantes validaron de sus lecturas y de los trabajos de campo. Como conclusión de la investigación, y el análisis de las entrevistas, el trabajo de campo, la bibliografía, etc., determinamos que podemos tomar a la hipótesis por válida. En los cuatro casos analizados se puede observar la presencia de las matemáticas, en mayor o menor medida, en diferentes oficios, diferentes estatus socio-culturales y edades. Testimonio de Romina.

Experiencia II

Desde una enseñanza con enfoque investigativo no debería contemplarse solamente el aprender un lenguaje específico, ciertas reglas de juego, entrenamiento en metodologías o procesos de validación. Desde un enfoque emancipador es necesario preguntarse por el sentido del conocimiento, para qué y para quién se investiga. Es así que esta experiencia no terminó con poner una nota por parte del profesor. De alguna forma el proceso debía imitar el momento de publicación, entendida como puesta a discusión en la esfera pública y en la comunidad de pares. El proceso de validación fue completándose en el espacio público. Es necesario destacar aquí una experiencia en la que participamos con las ocho ponencias que conformaron el ejercicio, en una jornada que se lleva a cabo en un espacio innovador en la formación docente argentina: el EnCaHIn "Encuentro de estudiantes de cátedras que hacen investigación en los Institutos Superiores de Formación Docente y Técnica de la Región VI". Este espacio autogestionado de profesores y estudiantes realizó un tercer encuentro anual y según los organizadores "indica que la producción de conocimiento a través de la investigación educativa y disciplinar en los ISFDyT es posible". Además, la invitación se hizo desde un lugar interesante: no se orienta únicamente a que se muestren resultados finales de investigaciones, sino que se propone como espacio de intercambio para compartir los procesos de aprendizaje.

El compartir las investigaciones en un espacio horizontal, no evaluador, y el estar en contacto con otros estudiantes que llevan adelante distintos tipos de indagaciones apareció en forma positiva en los testimonios de cierre de la experiencia:

> Por otro lado, el ir a Vicente López (donde se realizó el EnCaHIn) al encuentro con otros profesores y estudiantes también me gustó mucho, ya que pudimos exponer nuestra investigación sobre las matemáticas escritas vs. matemáticas orales, y pudimos escuchar los distintos trabajos de investigación de otros grupos (escuchamos temas sobre historia, ecología, literatura, etc.). El hecho de que a la hora de exponer los trabajos no sólo eran relacionados con las matemáticas lo hizo interesante o hizo que nuestro trabajo sea aún más interesante. Testimonio de Ludmila.
>
> La excursión a Vicente López (donde se realizó el EnCaHIn) me pareció muy interesante, ya que pudimos escuchar experiencias de otros alumnos, pudimos debatir y aprender de ellos, como ellos de nosotros. Además, los temas que se tocaron, si bien estaban relacionados cada uno de ellos me aportó algo nuevo. Es bueno conocer las opiniones de gente que está en tu mismo lugar, ya que son ellos los que en un futuro van a ser tus colegas y con ellos vamos a poder aportar y/o modificar algo en educación. Testimonio de Natasha.

En América Latina es necesario continuar con líneas de formación que a la vez que incluyan sean incluyentes, en especial en áreas del conocimiento que se han caracterizado por formar más para la expulsión y la exclusión que para la integración de jóvenes y adultos, como es la educación matemática. El acercar esta experiencia al debate pedagógico me invita a sostener el compromiso de seguir por un camino de indagación, imaginación pedagógica y descubrimiento para una formación docente más cercana a las necesidades de los estudiantes con una mirada atenta al pueblo al que educarán.

Recomendaciones para la acción

1. Si bien la discusión siempre estuvo puesta en que las asignaturas correspondientes a saberes disciplinares se ubicaran en que están formando docentes y no especialistas, es hora también de que el currículo de las asignaturas llamadas pedagógicas logren un mayor grado de especificidad, sumando los conocimientos que producen campos tan novedosos como la psicología de la educación matemática, la matemática crítica y la etnomatemática.

2. Presentar a los y las estudiantes el campo disciplinar "educación matemática" como un espacio de tensiones y no como un conjunto de saberes cerrados, en articulación entre psicología educacional, antropología, didáctica y conocimiento del contexto.

3. Es importante tener en cuenta los contextos de trabajo futuro más inmediatos de nuestros estudiantes y que estos espacios sean presentados como campos de indagación, donde se pueda producir conocimiento disciplinar para

la educación matemática, desde la perspectiva de la investigación cualitativa y de la documentación narrativa de experiencias pedagógicas.

4. Es fundamental que los estudiantes de profesorado de matemática participen en actividades académicas que les permitan expresarse, en forma oral y escrita, intercambiar con pares, indagar sus contextos. Es un camino para lograr docentes más profesionales.

5. Es fundamental que los estudiantes —docentes en formación— conozcan y reconozcan las potencialidades y saberes del pueblo, de los y las trabajadores/as para iniciarse en el camino de la democratización del conocimiento matemático.

6. Es importante que los y las estudiantes, desde el inicio de la formación docente participen activamente de foros, encuentros, jornadas y congresos como espacios de socialización profesional en los lenguajes, reconocimiento de las temáticas y las tensiones que están presentes en el campo de la educación, de la educación matemática y de la educación de jóvenes y adultos.

7. Para orientar investigaciones similares se pueden utilizar diversas obras del campo de las perspectivas sociocríticas, culturales y etnosaberes, como muchos de los artículos del número 4 de la revista *Decisio* (primavera, 2003); la investigación de Mercedes de Agüero sobre *El pensamiento práctico de una cuadrilla de pintores;* y las recogidas en la obra *Educación matemática y exclusión* coordinada por J. Giménez, Javier Díez Palomar y Marta Civil, entre otras.

Lecturas sugeridas

Carraher, T., D. Carraher y A. Schliemann (1995), *En la vida diez, en la escuela cero*, México, Siglo XXI.

Fonseca, M.D.C.F. (2002), *Educação matemática de jovens e adultos: especificidades, desafios e contribuições*, Belo Horizonte, Autêntica Editora.

Giménez, J. y M. Díez-Palomar (coords.) (2007), *Educación matemática y exclusión*, Barcelona, Graó.

Locarnini, G., S. Monkobodsky, C. Sansone, C. Orfila, I. Raigorodsky, D. Bustos y otros (2011), "Encuentro de cátedras que hacen investigación: una experiencia regional para la formación docente y técnica", en: http://www.colectivoeducadores.org.ar/cd_6to_encuentro/_pages/pdf/eje_2/pdf_2_argentina/A075.pdf

Martin-Hansen, L. (2002), "Defining Inquiry: Exploring the Many Types of Inquiry in the Science Classroom", *Science Teacher*, vol. 69, núm. 2, pp. 34-37.

Roizman, G. (2016), "La documentación narrativa de experiencias pedagógicas: una herramienta para repensar las prácticas de formación", en I. Mansione, D. Zacy y J.P. Timelini (coords.),*Caja de herramientas para la educación emocional*, Buenos Aires, Noveduc.

Suárez, D.H. (2014), "Espacio (auto)biográfico, investigación educativa y formación docente en Argentina. Un mapa imperfecto de un territorio en expansión", *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, vol. 19, núm. 62, pp. 763-786.

Villarreal, M.E. (2002), "La investigación en educación matemática: ¿qué ocurre en Argentina?", *Argentina, Noticiero de la Unión Matemática Argentina*, número extraordinario, pp. 60-81.

Nota

1. El diseño curricular se encuentra actualmente en proceso de transformación.
2. En Argentina se desarrollaron programas masivos de terminalidad de estudios secundarios para jóvenes y adultos, inscritos en una política de restitución de derechos: El Plan "Fines" y sus variantes 1 y 2, y el "Ellas hacen".

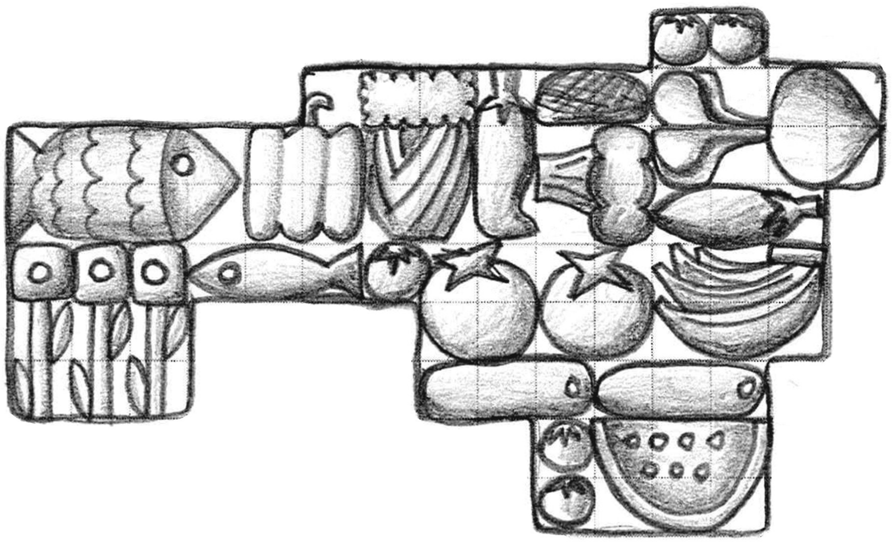


Imagen: Armando López Castañeda. *Según mis cálculos* (fragmento).

Clases de estadística en la educación de jóvenes y adultos: caminando hacia el letramento

Keli Cristina Conti y Dione Lucchesi de Carvalho

Facultad de Educación de la Universidad
Estatal de Campinas (Unicamp) | São Paulo, Brasil
keli.conti@gmail.com

Introducción

El texto que se presenta se inserta en un contexto más amplio, que corresponde al trabajo de campo de la maestría cuya tesis se titula *El papel de la estadística en la inclusión de alumnos de la educación de jóvenes y adultos en actividades letradas*. Este trabajo fue desarrollado por la primera autora, bajo la orientación de la segunda, en la Facultad de Educación de la Universidad Estatal de Campinas (Unicamp), en el estado de São Paulo, Brasil. La investigación de maestría se refiere al abordaje de la estadística con alumnos de 7º año de educación básica de jóvenes y adultos (EJA)[1] de una escuela pública estatal de la periferia de Campinas, estado de São Paulo, Brasil, en la que la primera autora se desempeñaba. El propósito del estudio era profundizar en el alfabetismo estadístico en las clases de matemáticas. El 7º año de EJA corresponde al 8º (penúltimo) año de la educación llamada "regular". El trabajo de campo de la investigación incluyó la producción de un cuestionario sobre el tema del proyecto para que lo respondieran los otros alumnos de la escuela.

Como el proceso se dio en la educación formal, nos encontramos con estudiantes ya en la fase de conclusión de la educación básica, e incluso de la educación media que no han tenido contacto con la estadística o que, si lo han tenido, esto ha sido en situaciones no-escolares. Otras investigaciones brasileñas también mencionan que la población tiene poca experiencia en lo que concierne a la lectura de datos que están presentes en su realidad, como los que aparecen en los diarios, lo que les resta posibilidades para realizar un ejercicio crítico de ciudadanía.

Más allá de la dificultad de comprender el lenguaje gráfico de la estadística, se hace necesario situar la enseñanza de esta disciplina en un escenario más amplio, que es el del letramento. Sobre el significado de la palabra letramento (capacidad de leer y escribir) hay enfoques que sitúan esta capacidad en la persona individual, no en la sociedad. En el enfoque que nosotros asumimos destacamos la dimensión social del letramento, es decir: lo que está en juego son los objetivos prácticos; las interacciones que se establecen entre quienes participan en una situación; las demandas que surgen de los contextos sociales y las representaciones; los valores asociados al acto de leer y escribir, matematizar y hacer estadística que determinado grupo cultural asume y disemina.

Dado nuestro interés en el "letramento estadístico", debemos aclarar que ese término ha surgido entre los estadísticos y educadores estadísticos para destacar lo que se ha hecho en esa disciplina para formar ciudadanos para una vida plena. En ese sentido, no basta enseñar estadística; tenemos que enseñar de modo que se produzcan conocimientos significativos, que contribuyan a que la persona sea capaz de interpretar críticamente y de evaluar la información, así como de discutir y comunicar su posicionamiento frente a esas informaciones.

Se hace necesario, entonces, buscar una manera de abordar el tema para hacerlo interesante al alumno de educación de jóvenes y adultos (EJA), de manera que logre ampliar sus conocimientos, ya que es el principal agente de su aprendizaje; es decir, consideramos que es necesario formar estudiantes que participen en la construcción de su conocimiento, que sepan cuál es el objetivo de la tarea propuesta, que se involucren en ella, y que perciban el desafío que implica su ejecución.

El proyecto de estadística para los alumnos de la EJA que se aborda en este artículo está inspirado en la idea de trabajar con situaciones reales y de generar estadísticas acerca de esas situaciones; se trata, por tanto, de establecer una conexión entre la escuela y la realidad del alumno, de tal manera que se produzca conocimiento significativo; y de involucrar a otros profesores/disciplinas en un trabajo conjunto.

El trabajo de campo se llevó a cabo con alumnos y dos pasantes de la licenciatura en matemática, que se consolidó en un proyecto estadístico sobre el tema "gravidez". La fase analizada en este texto es la que se refiere a la elaboración y revisión del cuestionario que se utilizó en las fases siguientes del proyecto.

Producción del cuestionario

La fase en la cual se produjo el cuestionario inició con el estudio del material impreso sobre el tema del proyecto: "gravidez". El material fue proporcionado por dependencias públicas, como puestos y centros de salud, y hospitales; el resto fue obtenido de Internet. El tema gravidez se eligió por votación con los alumnos; cada grupo escogió el enfoque que estudiaría. Se les estimuló a formular hipótesis, a pensar en voz alta, a reformular, de manera que se dieran cuenta que no había una única respuesta correcta; así se procuraba romper con la idea de que el profesor "trasmite" el conocimiento en el salón de clase.

Para asesorar a los alumnos en la elaboración de los cuestionarios utilizamos con ellos un texto sobre metodología de la investigación que orientara en la elaboración de instrumentos para la recopilación de datos, ya que estamos convencidas de las posibilidades de los alumnos para insertarse en actividades letradas echando mano de textos académicos.

Se realizó una lectura cuidadosa del texto, en el transcurso de la cual se explicaron las partes que lo componen, ejemplificando y explicando el significado de expresiones o palabras desconocidas.

Después recordamos de forma sucinta las fases del proyecto estadístico que ya habíamos desarrollado: 1) definición del tema; 2) definición de los enfoques; 3) profundización de la información. En seguida realizaríamos la 4) elaboración de las preguntas. También recordamos lo que haríamos en nuestros próximos encuentros: 5) definición de las muestras; 6) revisión de los cuestionarios; 7) entrega y recepción de los cuestionarios.

Una vez revisado el texto sobre instrumentos de acopio de información, los grupos se reunieron para elaborar, cada uno, una pregunta cerrada para el cuestionario. Los pasantes y la primera autora recorrieron los grupos para orientar el trabajo, poniendo atención a cómo avanzaban los alumnos en su autonomía respecto de la escritura.

En la clase siguiente a la lectura del texto y la elaboración de los cuestionarios hicimos una lectura colectiva de cada pregunta; los alumnos opinaron sobre la forma en la que habían sido redactadas, el lenguaje utilizado y las características de las opciones de respuesta (claridad, objetividad, vocabulario accesible, entre otros aspectos).

Al principio un grupo dijo que debería elaborarse una pregunta en los formatos que normalmente se encuentran en las disciplinas escolares, después de la presentación de un tema del programa: el profesor pregunta y el alumno responde. Es decir, preguntas del siguiente tipo:

> ¿Cuál es el método efectivo para que usted no se contamine con el virus del VIH?
> Respuesta: preservativo.
> (Cuestionario preliminar producido por un grupo de alumnos).

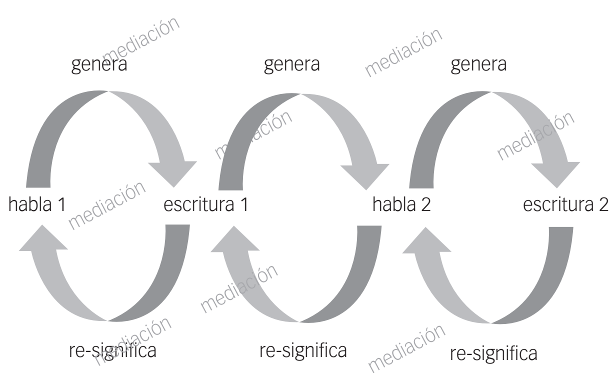
Estos alumnos claramente no se habían apropiado del contenido y el sentido del texto académico. Algunos grupos que parecía que sí lo habían comprendido expusieron algunas sugerencias, nuestras y de sus colegas, enfatizando la importancia "del otro ausente" que debería responder. Para mostrar cómo fue este proceso tomaremos el siguiente ejemplo: se seleccionó la propuesta inicial y final de uno de los grupos más participativos para que se presentara a discusión en el gran grupo su reelaboración. El tránsito de la propuesta inicial a la final no fue rápida y exigió mucha discusión entre los integrantes del grupo, en la plenaria y con la primera autora de este artículo; cada alternativa de respuesta se evaluaba y ampliaba con nuevas propuestas, como puede verse en el ejemplo:

> Propuesta inicial del grupo 1:
> ¿Usted siempre busca orientación médica para usar algún método anticonceptivo?
> ( ) Sí.
> ( ) Fui a la farmacia y lo compré.
> ( ) Mi amiga me dijo.
> ( ) Mi madre fue la que lo compró.
> ( ) Mi novio es el que lo compra.
>
> Propuesta final del grupo 1:
> Actualmente, ¿usted busca orientación médica para escoger y utilizar algún método anticonceptivo con su pareja?
> ( ) Sí.
> ( ) No. Voy a la farmacia, pregunto al farmacéutico y lo compro.
> ( ) No. Compro lo que mi amiga/amigo me dice.
> ( ) No. Mi mamá/papá es la que lo compra.
> ( ) No. Mi novio/novia es el que lo compra.
> ( ) No utilizo método anticonceptivo.
> ( ) Aún no he iniciado mi vida sexual.
> ( ) Otros.

El texto de presentación del cuestionario también pasó por un proceso de discusión, esta vez con todos los alumnos de la clase, en una plenaria, mientras también presentábamos y socializábamos todas las preguntas. Consideramos que el texto inicial permite informar a quienes participarán contestando el cuestionario (los demás alumnos de la escuela) de qué se trata y crear un clima amigable entre quienes aplicarán el cuestionario y quienes lo responderán.

Los cuestionarios se imprimieron una vez aprobados por todos los alumnos y hechas las debidas correcciones del portugués; además de haber sido aplicado el pretest a una funcionaria de la escuela y de pasar por la aprobación final de los alumnos. Durante el proceso de elaboración del cuestionario se percibió lo que consideramos un "movimiento", como se expresa en la Figura 1:

Figura 1. Movimiento inicial de letramento realizado en la EJA



Es importante destacar que en el proceso de construcción del cuestionario fue evidente el papel de la mediación, como se presenta en la Figura 1. Entre los signos (o sistemas simbólicos), destacan el lenguaje y el papel del otro en la mediación.

De cierto modo, podemos afirmar que la interacción de los alumnos con el texto académico fue de apropiación, y que implicó la resignificación del sentido que le atribuían al cuestionario, es decir, fueron conscientes de que las respuestas "correctas" a cada pregunta no se habían definido *a priori*. La interlocución con un respondiente ausente, que en el proceso de elaboración del cuestionario era sólo imaginario, fue fundamental para el tema del proyecto que estaban desarrollando con auxilio de instrumentos estadísticos: la escritura del "otro" que motivó el "habla 1" durante la lectura, y que generó la "escritura 1", o primera propuesta del grupo para el cuestionario; "el habla 2", durante la lectura colectiva con la participación de todos los grupos, que generó la "escritura 2" y la (re)significación que eso fue produciendo.

Algunas conclusiones y recomendaciones

Para este artículo extrajimos un episodio en el cual creímos que era evidente que la producción de los alumnos, además del conocimiento de matemática y estadística, cumplió lo que pretendíamos en cuanto al protagonismo de los estudiantes jóvenes y adultos. Su **inclusión en actividades letradas** permeó todo el trabajo, aunque no fuera evidente, ya que explícitamente desarrollábamos un proyecto estadístico y no de letramento. Aunque estamos conscientes de las dificultades de los alumnos al "leer y escribir", y de las situaciones poco favorables de la realidad de su vida y de la propia escuela para el desarrollo de esas prácticas, consideramos que estos factores no actuaron como obstáculos en el proceso. Desde el primer contacto procuramos caminar hacia la inclusión de los alumnos en actividades letradas, ya fuera respondiendo a sus preguntas, dándoles voz, haciéndolos transformar sus voces en escritura, y creyendo en su capacidad de significar un texto académico al explorar diversos instrumentos para la recopilación de información.

Según Soares (2003a, p. 112), no existe consenso para evaluar y/o medir el "letramento" ya que éste es "un fenómeno con múltiples significados"; sin embargo, ella misma sostiene que esta dificultad "no elimina la importancia de la evaluación"; es por ello que consideramos importante destacar sintéticamente los logros de los alumnos de 7º y 8º de EJA que participaron en el Proyecto de Estadísticas, y que sistematizamos a partir de la reflexión sobre los objetivos alcanzados a lo largo del semestre en el que se desarrolló el trabajo de campo. Si bien tales avances no siempre eran explícitos, detectamos que los estudiantes comenzaron a:

a) identificar los conocimientos matemáticos como medio para entender el mundo que les rodea, su presencia e importancia en la vida diaria y el valor de la educación;

b) ser capaces de relacionar las estadísticas con otras áreas curriculares y con la vida, como por ejemplo, al escoger el tema del proyecto ("embarazo");

c) ser capaces de seleccionar, organizar y producir información relevante y analizarla críticamente;

d) ser capaces de trabajar de forma cooperativa, respetando y aprendiendo de su compañero; esto se fue ampliando durante el desarrollo del proyecto y ciertamente contribuyó a que pudiéramos efectuar satisfactoriamente todas las etapas previstas.

Tal vez esta experiencia sea un indicio de que sí es posible "letrar" y "estatisticar", y que eso puede ocurrir en una escuela pública, de la periferia; de que los alumnos pueden superar sus propias dificultades; y de que esta posibilidad no se limita a los conocimientos estadísticos.

Nos gustaría que el trabajo realizado con los alumnos del 7º de EJA sirviese de inspiración para nuevos investigadores y para generar propuestas para la escuela básica, a pesar de las dificultades encontradas por algunos profesores para idear nuevas estrategias y para cumplir con su planificación, entre ellas la duda de si es posible, para un año escolar, EJA o no, realizar una propuesta tal como se describe en este artículo.

Creemos que una propuesta de trabajo seria que envuelva estadística, no debe ser vista por el profesor únicamente como una tarea adicional, es decir, más trabajo para el profesor y sólo una actividad más para el estudiante, ya que aprender estadística no es simplemente observar gráficos y decir "aumentó aquí" o "disminuyó allí". También vale la pena señalar que no se trata de la elaboración de una receta pedagógica.

Respecto de la viabilidad de desarrollo del proyecto, creemos que se podría concretizar más fácilmente si la responsabilidad no recayera sólo sobre un maestro, precisamente el de matemáticas; el trabajo mejoraría mucho si fuera conjunto, como un desafío para toda la comunidad escolar, es decir, a partir de la elaboración de una planificación común, y de una negociación de responsabilidades y sentidos que incluya desde la elección del tema, encaminado a un trabajo de verdadera colaboración.

Después de terminado un trabajo, y divulgados los resultados, es deseable que la escuela haga un registro del conocimiento generado para que éste pueda ser aprovechado por los nuevos estudios que se lleven a cabo. Esto, además, puede contribuir en la construcción de su propia identidad.

Lecturas sugeridas

De Albuquerque, E.B.C. y T.F. Leal (org.) (2004), *A alfabetização de jóvenes e adultos em una perspectiva de letramento*, Belo Horizonte, Autêntica.

Bortoni, Stella M. (2005), "Variação linguistica e atividades de letramento em sala de aula", en Angela B. Kleiman (org.), *Os significados do letramento: una nova perspectiva sobre a prática social da escrita*, Campinas, SP, Mercado de Letras, pp. 119-144.

Conti, Keli Cristina (2009), "O papel da Estadística na inclusão de alumnos da Educación de Jóvenes e Adultos em atividades letradas", Dissertação (Mestrado em Educación), Faculdade de Educación-Universidade Estadual de Campinas, Campinas. Disponible en: http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?code=000446550

Fonseca, Maria da Conceição F.R. (2002), "Educación matemática e educación de jóvenes e adultos:

reminiscências, negociação de significados e constituição de sujeitos de ensino e aprendizagem", *Alfabetização e Cidadania. Revista de Educación de Jóvenes e Adultos*, núm. 14, pp. 9-19.

Fonseca, Maria da Conceição F.R. (2005), Educación Matemática de Jóvenes e Adultos, Belo Horizonte, Autêntica.

Gal, Iddo (2002), "Adult's statistical literacy: meanings, components, responsabilities", *International Statistical Review*, núm. 70, pp. 1-25, en: http://iase-web.org/documents/intstatreview/02.Gal.pdf

Lopes, Celi A.E. (1998), "A probabilidade e a estadística no ensino fundamental: una análise curricular", Dissertação (Mestrado), Faculdade de Educación, Universidade Estadual de Campinas, Campinas. Disponible en: http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?code=vtls000133638

Lopes, Celi A.E. (2004), "Literacia estadística e o INAF 2002", en M.C. F. R. Fonseca (org.), *Letramento no Brasil: habilidades matemáticas: reflexões a partir do INAF 2002*, São Paulo, Global/Ação Educativa Assessoria, Pesquisa e Informação/Instituto Paulo Montenegro, pp. 187-197.

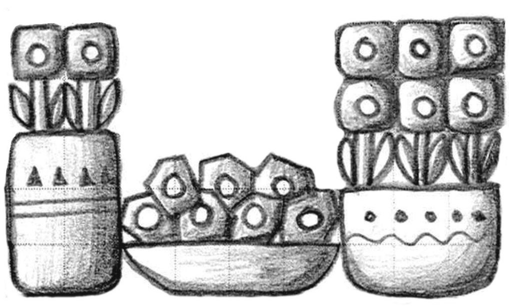
Soares, Magda (2003a), *Letramento: un tema em três gêneros*, Belo Horizonte, Autêntica.

Soares, Magda (2003b), "Letramento e escuelarização", en Vera M. Ribeiro (org.), *Letramento no Brasil*, São Paulo, Global/Ação Educativa Assessoria, Pesquisa e Informação/Instituto Paulo Montenegro, pp. 89-113.

Watson, Jane (2002), "Discussion: Statistical Literacy before Adulthood", *International Statistical Review*, núm. 70, pp. 26-30, en: http://iase-web.org/documents/intstatreview/02.Gal.pdf

Nota

1. En Brasil la escuela primaria de EJA (educación de jóvenes y adultos) se divide en dos segmentos: el primero corresponde al primero de cuatro grados y se refiere a la alfabetización y post-alfabetización de personas jóvenes y adultas. El segundo segmento consta de cuatro grados (5° a 8°). Al final de la primaria los estudiantes pueden inscribirse en la escuela secundaria, que es la última etapa de la educación básica, y que consta de tres grados.



Abstracts

How do the educational and life trajectories of the users of education for youngsters and adults affect mathematical knowledge?

Daniel Eudave Muñoz

This article presents results of a study about basic conditions that education for youth and adults offer for mathematical learning development. Interviews in Mexico City and Aguascalientes were made with 28 users of open basic education services for youth and adults in the primary and secondary levels, age from 15 to 62, both men and women. We found that users' life trajectories determine in different ways the mathematical knowledge of EBPJA users. Also, that basic understanding of mathematical concept is affected by users' work experience. Users' need for a certificate in basic education is the main reason for them to study. Advisers do not have strategies to recover and take advantage of students' mathematic understandings and work experience that in many cases give them meaning.

Study of a practice of laying ceramic floors from a perspective of mathematics education

Anibal Dario Gimenez

The article analyzes a mathematical decision making process made by people who put ceramic floors in constructions. The analysis is based on information obtained through interviews with foremen and through the author's own experience as a bricklayer. The text tells the various mathematical operations performed by workers to distribute ceramic pieces in such a way as to compensate the spaces that are not able to be covered with the whole pieces and/or square. Throughout the article mathematical knowledge that construction workers use in their work, which are based on experience and learning by imitation of the most experienced, is shown. It is concluded that the knowledge required for job performance have no reflection in school knowledge, not even in technical education institutes, geared specifically to job training.

Adult knowledge and reflections on written numeration

Claudia Broitman

Although there is already an extensive body of research whose results show unschooled adults numerical skills, many educational materials aimed at this population insist on emphasizing the script and the cardinal value of each number and present mathematic learning as if these youngsters and adults were unaware of the numbers. This article presents a study that relieve certain numerical skills of adults who begin primary school in the City of Buenos Aires. The interviews have sought to understand not only how these adults read and write numbers, but fundamentally their implicit ideas and how they make them explicit and expand to reflective analysis on their own productions. The data collected allow for challenging the classical teaching of numbering and offer some educational interventions.

Distribute and share: collaborative learning in a literacy circle

Alicia Avila

This article describes a distribution problem-solving experience in a literacy circle which was attended by four youngsters of approximately 20 years of age. The experience was based on a situation involving calculating what each person must pay to cover equally the cost of a pizza. To advance the expected knowledge the initial problem was modified by incorporating different prices and number of people. The proposed problems and the resolution strategies employed by these youngsters are analyzed. The difficulties that emerged in the process and collaborative interaction as an important element in obtaining solutions are presented. Additionally, some concerns expressed by participants regarding: a) their own math skills; b) the importance of passing the non-canonical solutions and based on handling materials as a condition for efficiency in solving arithmetic problems.

Collective work on ways of sum symbolization in a heterogeneous classroom

María Fernanda Delprato and Gabriela Aguilar

In this paper two techniques of solving mathematical problems, that were part of a diagnostic interview included in a teacher training project, are shown. The study was conducted from the implementation of a teachers' workshop in Center for Adult Primary Level, Córdoba (Argentina). The authors present two games played with adults and analyze strategies that these students develop to solve additive operations. They also show the need for adult teachers to develop different versions of the same task to mitigate problems arising from the lack of continuity of the adult for attending classes, characteristic of this type of education. The article shows that meaningful learning depends on students' collaborative work in analyzing their own methods of solving operations and its results.

The classroom as a teacher training space: Contributions of mathematics education for youth and adults

Maria da Conceição Ferreira Reis Fonseca

In this article, the author calls on educators of youth and adults teachers to take advantage in the mathematics classroom of students' life experience. It states that rather than generating technical capabilities or develop "skills" in adult teachers, their training must promote "intimacy" with the content that will be taught, *i.e.* develop teachers' sensitivity to their students. Intimacy with knowledge allows us to recognize the vitality and diversity that characterize different ways of knowing, and enables us to identify the language games that relate to power relations and the need for teachers to take ownership of them. The author analyzes a dialogue that occurs in an adults centre between two sisters studying math about negative numbers to raise the need for adults teachers of develop their ability to listen to their students and better understand their ways of knowing.

Ten in life and teaching... ten! The initial training of mathematics teachers from a research perspective

Gabriel Roizman

This article reports on a training experience in mathematics education held in a course for secondary education mathematics teacher in Buenos Aires. Criticizing that research activities in teacher training courses are sporadic and are not incorporated throughout the whole training project, the author describes an experience of inquiry ethnomathematical with his students. The purpose of the author's proposal was to develop a decolonizing view of mathematical knowledge in future teachers, and a more inclusive attitude that revalue the knowledge of the population that is marginalized by the school system. This experience was based on the replicas that the students made of a Brazilian research reported in the book ***En la vida 10, en la escuela cero*** (***Good marks in life, poor marks at school***) de 1988. Students' learnings are exposed through testimonies of their experiences.

Statistic classes in the education of youth and adults: walking towards literacy

Keli Cristina Conti and Dione Lucchesi de Carvalho

This article analyzes part of a master research fieldwork, whose thesis is titled *The role of statistics in the inclusion of education for youth and adults students in literate activities*. The authors argue that statistical literacy is necessary to train people to fully exercise citizenship, and that teaching of statistics implies that students get involved in building them, *i.e.*, generate real statistics that imply a greater understanding of their reality. This article narrates the developing process of a questionnaire by students of the 7th grade of basic education for youth and adults (EJA) in a state public school located on the outskirts of São Paulo, Brazil. The authors conclude that students' production, besides to generate an understanding of mathematics and statistics, achieve the objective that young and adult students are the protagonists of the process.

Traducción: Lilian Alemany Rojas

Semblanzas

Gabriela Aguilar

Maestra Superior. Desde hace quince años trabaja como docente en la modalidad de educación primaria para jóvenes y adultos en servicios presenciales y desde 2016 en tutorías para exámenes libres en la ciudad de Córdoba, Argentina.

Alicia Ávila Storer

Investigadora titular de la Universidad Pedagógica Nacional. Doctora en Pedagogía por la Universidad Nacional Autónoma de México. Es miembro del Sistema Nacional de Investigadores y editora en jefe de la revista *Educación Matemática*. Participó en la elaboración de algunos materiales de matemáticas del modelo MEPEPA y asesoró otros del Modelo Educación para la Vida y el Trabajo (MEVyT), ambos del INEA. Una de sus principales líneas de investigación ha sido la matemática en la alfabetización y educación de jóvenes y adultos, en la que ha publicado diversidad de artículos, entre ellos: "Entre el autodidactismo, la certificación y la solidaridad social. La actividad matemática en cuatro plazas comunitarias del INEA" (2013), publicado en *Perfiles Educativos* y "Estudiar matemáticas en una primaria nocturna. Logos y praxis en un proyecto con orientación social" (2012), en *Educación Matemática*.

Claudia Broitman

Profesora de Enseñanza Primaria, Licenciada y Doctora en Educación. Especialista en enseñanza de matemática en los primeros niveles de la escolaridad de niños, jóvenes y adultos. Profesora de Didáctica de la Matemática en la carrera de Ciencias de la Educación y en la Maestría en Educación en Ciencias Exactas y Naturales, ambas de la Universidad Nacional de La Plata, Argentina. Docente e investigadora en la Maestría en Aprendizaje de la Lengua y las Matemáticas y Especialidad en Enseñanza y Aprendizajes Escolares de la Facultad de Psicología de la Universidad Autónoma de Querétaro, México.

Keli Cristina Conti

Graduada en Matemáticas, con Lienciatura, Maestría y Doctorado en Educación por la Universidad Estatal de Campinas (Unicamp). Actualmente es profesora asistente en la Universidad Federal de Minas Gerais (UFMG) - Facultad de Educación (FAE), Departamento de Métodos y Técnicas de Enseñanza, dentro del grupo de Educación Matemática. Sus líneas de trabajo son: educación matemática, educación estadística, educación de jóvenes y adultos, desarrollo profesional de los maestros que enseñan matemáticas.

María Fernanda Delprato

Maestra Superior. Licenciada y Doctora en Ciencias de la Educación, Magister en Investigación Educativa con especialidad en Investigaciones Educativas. Profesora de Didáctica General en la carrera de Ciencias de la Educación y en la formación de profesores de la Facultad de Filosofía y Humanidades de la Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. Directora e integrante de diversos proyectos de investigación y tesis vinculados a formación docente y enseñanza de la matemática.

Daniel Eudave Muñoz

Originario de la ciudad de Aguascalientes, México. Es Doctor en Educación por la Universidad Autónoma de Aguascalientes, donde también estudió la Maestría y la Licenciatura en Educación. De 1984 a 1991 estuvo vinculado a la educación básica para jóvenes y adultos de diferentes maneras: como asesor solidario, coordinador de un círculo de estudios y funcionario del Instituto Nacional para la Educación de los Adultos. Desde 1992 se desempeña como docente en el nivel superior, en donde también realiza trabajos de investigación sobre el tema de la alfabetización matemática y estadística en estudiantes universitarios. Su trayectoria docente y de investigador la ha alternado en diferentes momentos con actividades de gestión y administración.

Maria da Conceição Ferreira Reis Fonseca

Profesora titular de la Facultad de Educación de la Universidad Federal de Minas Gerais, Brasil, donde trabaja en la formación de profesores que enseñan matemáticas. Coordina el Programa de Educación Básica de Jóvenes y Adultos y el Programa de Posgraduación en Educación: Conocimiento e Inclusión Social de la misma Universidad. Es autora de los libros: *Educación matemática de jóvenes y adultos: especificidades, desafíos y contribuciones; Letramento en Brasil: habilidades matemáticas;* y *Relaciones de género, educación matemática y discurso: enunciados sobre mujeres, hombres y matemática*. Coordina también el Polo Minas Gerais del Programa Nossa Escola Pesquisa Sua Opinião – NEPSO.

Aníbal Darío Giménez

Nació en la ciudad de Alta Gracia, en la provincia de Córdoba. Vive en una localidad llamada Valle de Anisacate, en donde trabajó como albañil hasta que concluyó su carrera de Profesor en Matemática en diciembre de 2010 en la Facultad de Matemática, Astronomía y Física de la Universidad Nacional de Córdoba (UNC), Argentina. En el 2012 comenzó la Maestría en Investigación Educativa con mención socioantropológica del Centro de Estudios Avanzados de la UNC. Actualmente está en proceso de escritura de tesis con beca de la Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNC.

Dione Luccesi de Carvalho

Graduada en Licenciatura en Matemáticas por la Universidad Católica de São Paulo; y de Maestría y Doctorado en Educación por la Universidad Estatal de Campinas (Unicamp). Actualmente es maestra jubilada del Programa de Postgraduados de la Facultad de Educación de la Universidade Estadual de Campinas. Tiene experiencia en el área de la Educación, con énfasis en la enseñanza y el aprendizaje, principalmente en los temas de educación matemática, educación estadística, educación de jóvenes y adultos, práctica pedagógica e investigación en educación matemática.

Santiago Palmas

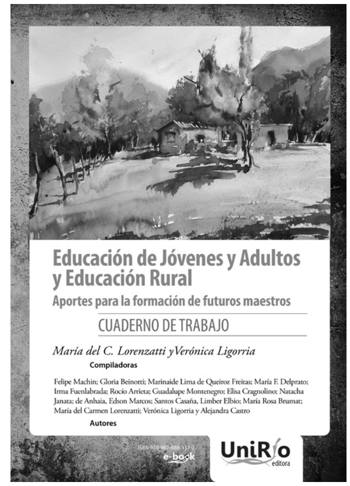
Doctor en Ciencias con especialidad en Matemática Educativa por el Departamento de Matemática Educativa del CINVESTAV-IPN, enfocado en la educación matemática de jóvenes y adultos. Es licenciado en Matemáticas por la Facultad de Ciencias de la UNAM y Maestro en Investigaciones Educativas por el Departamento de Investigaciones Educativas del CINVESTAV-IPN. Ha sido docente en licenciatura, bachillerato, secundaria y con jóvenes y adultos de baja escolaridad. Ha coordinado campañas de alfabetización incluyendo la capacitación de alfabetizadores en educación matemática desde 2005. Autor de libros de texto aprobados por la SEP para educación secundaria, guiones museográficos, diseños didácticos, desarrollos de software didáctico, así como varios artículos sobre comunicación de las matemáticas. Actualmente adscrito al Departamento de Estudios Culturales de la UAM – Lerma, trabaja en la investigación del papel de la tecnología en la educación matemática de jóvenes y adultos.

Gabriel Eduardo Roizman

Profesor de Psicopedagogía y Maestro. Se desempeña como profesor en Institutos de Formación Docente, en especial en el Profesorado de Educación Secundaria de Matemática del ISFD N°100 ENSPA, que dio origen a la experiencia de formación investigativa que relata en su artículo. Realizó varias investigaciones desde la narrativa y en el año 2012 inició una investigación interinstitucional sobre la representación del conocimiento matemático y de la educación matemática en profesores de EDJA por la cual obtuvo una estancia de investigación en el CREFAL sobre el lugar del conocimiento matemático en diferentes programas semipresenciales de educación de adultos. Actualmente dirige el Centro de Capacitación, Información e Investigación Educativa de Avellaneda dependiente de la Dirección de Formación Docente Continua de la Provincia de Buenos Aires, Argentina.

.

Reseñas bibliográficas



María del Carmen Lorenzatti
y Verónica Ligorria (compiladoras) (2015)

Educación de jóvenes y adultos y educación rural. Aportes para la formación de futuros maestros

Río Cuarto (Argentina), UniRío editora/
Universidad Nacional de Río Cuarto.
https://www.unrc.edu.ar/unrc/comunicacion/editorial/repositorio/978-987-688-151-7.pdf

Educación de jóvenes y adultos y educación rural. Aportes para la formación de futuros maestros, forma parte de los resultados del proyecto "Estudio de la situación de las políticas de formación docente para educación de jóvenes y adultos y educación rural en países del Mercosur", dirigido por la Dra. Lorenzatti, en el marco del "Programa de Apoyo al sector Educativo del Mercosur (PASEM)". En este proyecto confluyeron universidades e institutos de formación docente de Argentina, Brasil, Uruguay y Paraguay.

Esta publicación reúne artículos de investigaciones y trabajos de los miembros de este proyecto vertebrados bajo un propósito común: aportar elementos que contribuyan a fortalecer la formación docente inicial para la educación de jóvenes y adultos (EDJA) y la educación rural (ER) en América Latina. Se analizan aquí las prácticas educativas en ambas modalidades a partir del estudio de distintas experiencias educativas en donde se recupera la conjunción de múltiples dimensiones: el análisis de la cotidianeidad de las prácticas, la recuperación de la "voz" de los sujetos involucrados y la reconstrucción de la dimensión histórica y política de las experiencias.

Además del tratamiento agudo que la compilación ofrece sobre problemáticas específicas de cada una de las modalidades, la potencialidad de una mirada conjunta de estos trabajos posibilita reconocer algunos ejes comunes: la población que atienden, el carácter históricamente marginal en las políticas educativas y, principalmente, la necesidad de formación docente específica que la práctica cotidiana exige para estas modalidades educativas.

El libro se organiza en dos secciones: la primera reúne los trabajos sobre educación de jóvenes y adultos, y la segunda los artículos sobre educación rural.

En la primera sección, el trabajo de Machin muestra cómo la EDJA y la ER fueron históricamente relegadas en las políticas públicas y en los ámbitos de investigación en Uruguay y distingue características propias de la "polivalencia" de la práctica docente en estos espacios. Pensar las prácticas educativas en EDJA supone también trascender los márgenes de la escuela; así, el artículo de Arrieta y Montenegro estudia una experiencia educativa desarrollada entre una organización social y una escuela de adultos y recupera las distintas acciones —de demanda y negociación— que la docente, estudiantes y miembros de la organización realizan sobre los contenidos escolares. El artículo de Beinotti analiza las prácticas de escritura en una escuela primaria de adultos y nos invita a pensar qué se enseña y qué se aprende a partir de las exigencias de lo escrito en el aula. Lima de Queiroz Freita, por su parte, aborda la interrelación entre la oralidad y la escritura en las producciones escritas de los estudiantes de EDJA, y distingue las marcas de la escolaridad en dichas producciones. Siguiendo con el estudio de los procesos de lectura y escritura, Lorenzatti nos lleva a recorrer la diversidad de prácticas de escritura en distintos espacios sociales y los múltiples modos de apropiación del conocimiento de los sujetos con baja o nula escolaridad, tensionando el binomio alfabetización/analfabetismo. Finalmente, el trabajo de Delprato y Fuenlabrada nos acerca al análisis de los distintos modos de interacción de los adultos analfabetos con las leyes del sistema de numeración decimal a partir del estudio de una propuesta didáctica novedosa, el juego de "El cajero".

La segunda sección reúne los escritos sobre educación rural. Aquí, el trabajo de Limber analiza, desde una perspectiva histórica, los vaivenes en la relación entre las políticas estatales y la educación rural en Uruguay; y sostiene la necesidad de pensar en una "pedagogía rural" congruente con las características de su especificidad social y didáctica. Atendiendo a esta "especificidad social" y a la importancia de la escuela rural para el medio social, Cragnolino analiza cómo las familias campesinas de una zona de Córdoba (Argentina) participan en la construcción, sostenimiento y organización de la escuela. En este mismo sentido, Janata y Marcos de Anhaia nos muestran cómo la lucha por la tierra de los trabajadores rurales y movimientos sociales fueron fundamentales en la constitución de la "Educación do Campo" en Brasil, y dan cuenta de la importancia de pensar en un "proyecto político pedagógico" colectivo. Por su parte, el texto de Brumat analiza las condiciones de trabajo y las características de la formación y la práctica docente cotidiana de los maestros rurales en Argentina, visibilizando cómo estas prácticas exceden el ámbito escolar. En esta línea, Lorenzatti y Cragnolino proporcionan elementos para analizar la formación docente inicial a partir de reconocer la "multidimensionalidad" de la práctica del docente rural, y ponen en discusión tres conceptos fundamentales: espacio social rural, multigrado y escuela como construcción social. Por último, el texto de Ligorria nos abre el espectro de inserción laboral del docente de nivel primario, y nos acerca a un perfil profesional escasamente abordado, como es el de la "maestra tutora" en escuelas de educación rural de nivel medio.

Cada uno de los textos aquí reunidos está acompañado por propuestas de actividades para ser trabajadas con los futuros docentes en los institutos de formación. Estas propuestas no sólo son una forma de diálogo que los autores proponen con sus textos, sino que invitan a seguir pensando estos nudos problemáticos en los contextos de trabajo y estudio específicos. Estas propuestas de trabajo constituyen a esta compilación en un verdadero *cuaderno de trabajo* que ayuda a desandar las distancias entre la formación docente inicial y las prácticas docentes cotidianas en los espacios rurales y de jóvenes y adultos. Acortar este distanciamiento visibilizando los distintos contextos educativos nos acerca a efectivizar y garantizar el derecho a la educación para todos en la región.

Reseña: Rocío Arrieta
Consejo Nacional de Investigaciones
Científicas y Técnicas (CONICET)
Centro de Investigaciones de la Facultad de
Filosofía y Humanidades (CIFFyH)
de la Universidad Nacional de
Córdoba (UNC), Argentina

Perfiles Educativos

Número especial: matemática educativa
y práctica social | vol. XXXVIII, 2016
http://www.iisue.unam.mx/perfiles/numeros/2016/e

La revista *Perfiles Educativos*, del Instituto de Investigaciones sobre la Universidad y la Educación (IISUE) de la UNAM, publicó en 2016 un número especial sobre el tema de la matemática educativa que nos ha parecido interesante presentar en estas líneas en la medida en que dialoga con muchos de los artículos que se presentan en este número de *Decisio*.

El número especial de *Perfiles* fue coordinado por el Dr. Ricardo Cantoral, a quien se le reconoce como el fundador de un campo de investigación sobre los procesos de construcción social del conocimiento matemático avanzado: la teoría socioepistemológica de la matemática educativa.

En su presentación el Dr. Cantoral sostiene la necesidad de generar alternativas pedagógicas para la enseñanza de las matemáticas que partan de la realidad de quien aprende y reconozcan los contextos en los que se da dicha enseñanza. Desde la mirada socioepistemológica, las matemáticas son consideradas "parte esencial de la cultura, un elemento 'vivo' que se crea 'fuera' del aula, pero se recrea 'dentro' de ella: las matemáticas [...] 'viven' a través de las acciones más básicas de toda actividad humana (pp. 8-9).

Este número reúne ocho artículos en los que profesores y especialistas en matemática educativa dan a conocer distintos aspectos del trabajo de formación docente realizado conjuntamente entre el Instituto Politécnico Nacional y la Escuela Normal Superior Federal de Oaxaca, concretamente a través de su programa de posgrado denominado Maestría en Enseñanza de las Matemáticas para la Educación Secundaria (MEMES).

En el primer artículo Miguel Ángel Vásquez Vicente explica el proceso de construcción de la propuesta de profesionalización para profesores de matemáticas de secundaria en Oaxaca, la MEMES. En su narración queda clara la complejidad administrativa, académica, financiera, política, laboral e institucional que implica echar a andar una alternativa poderosa en términos pedagógicos, pero en un contexto político y económico tan adverso: el de las reformas educativas iniciadas en México desde 2012, en una entidad con altos índices de pobreza. Como expone el Mtro. Vásquez, se encontraron dos propuestas distintas en cuanto a sus visiones y posiciones de fuerza: la Reforma Educativa impulsada por el Estado mexicano y el Plan para la Transformación Educativa de Oaxaca, formulado y defendido por el Movimiento Democrático de los Trabajadores de la Educación del Estado de Oaxaca.

La MEMES se pensó como una oferta de formación para profesores de matemáticas de secundaria en servicio (los profesores debían continuar sus actividades frente a grupo a lo largo de la maestría), que brindaría:

> [...] las herramientas teóricas, metodológicas y prácticas para que: 1) comprendan e interpreten los fenómenos didácticos; 2) problematicen los saberes matemáticos escolares y su relación con la construcción de significados compartidos con otros espacios de la comunidad (aula extendida) y

> 3) rediseñen situaciones de aprendizaje a partir de prácticas situadas que permitan el desarrollo del pensamiento matemático en alumnos de secundaria (p. 33).

En un segundo momento se esperaba implementar una estrategia de crecimiento y consolidación de la maestría a través de mecanismos de trabajo en colectivo y de red que involucrara sistemáticamente a los egresados en la generación de propuestas innovadoras para la intervención y su seguimiento.

La MEMES concluyó dos generaciones (2012-2014 y 2014-2016) en las que se profesionalizaron 47 docentes de secundarias técnicas, generales y telesecundarias.

En el artículo de Daniela Reyes-Gasperini "Oaxaca: una transformación colectiva con impacto social y educativo", se explica la manera como se elaboró el dispositivo de intervención con los profesores de la MEMES, los sustentos teóricos y los propósitos de dicha intervención. En la primera parte de su artículo la autora desarrolla una reflexión muy interesante acerca de los fundamentos teóricos de la propuesta de intervención, desde la teoría socioepistemológica, en torno a la necesidad de cuestionar el discurso matemático escolar (como construcción ajena a la realidad de los profesores y los estudiantes) y resignificarlo de manera que adquiera un carácter funcional, contextualizado, que reconozca y valide la pluralidad de saberes y de prácticas.

En la segunda parte describe el trabajo con dos egresados de la primera generación de la Maestría, quienes, como lo establece el modelo de la MEMES, se desempeñaron como tutores con la generación siguiente. La autora expone las fortalezas de los profesores en términos de sus actitudes de transformación y la innovación que surgió de los procesos de aprendizaje en los que intervinieron, así como el desarrollo de habilidades para reconocer el espacio natural de construcción de conocimiento y la realidad del que aprende.

El artículo de Reyes-Gasperini marca la puerta de entrada a la exposición de otros ejemplos de intervención en seminarios de la MEMES en los que igualmente se problematiza la matemática escolar, y se desarrollan problemas contextualizados cuya solución exige la puesta en juego de los saberes matemáticos del profesor (y de los alumnos) en temas como: construcción de lenguajes simbólicos, el comportamiento innovador en los profesores de matemáticas, el diseño de situaciones de aprendizaje y el paso de la representación algebraica a la representación gráfica.

El número de *Perfiles Educativos* incluye también un texto de Javier Lezama sobre las narrativas de 27 profesores de matemáticas de secundaria en torno a los siguientes temas: el ingreso a la profesión, la relación con la matemática, el ejercicio de la profesión y la experiencia formativa actual. Cierra con los resultados de un estudio etnográfico realizado en la Mixteca Alta de Oaxaca acerca de los saberes matemáticos (como conocimiento en uso) implícitos en el bordado, una práctica socialmente compartida por las mujeres del lugar.

Si bien nadie cuestiona la presencia y utilidad de las matemáticas en la vida cotidiana, la enseñanza de esta disciplina en nuestro país la mayoría de las veces no va más allá de la aplicación de fórmulas y algoritmos, es decir, se enseña al margen de la realidad específica de los profesores, en el caso de la profesionalización docente, y de los propios alumnos de educación básica. La entrega de *Perfiles Educativos* que hemos reseñado muestra diversos aspectos de una experiencia de trabajo conjunto entre profesores y académicos especialistas en educación matemática que ha resultado ser, a pesar de los grandes obstáculos que enfrenta, profundamente innovadora y significativa, tanto para la práctica docente como para la investigación, en el marco de la teoría socioepistemológica. El material reunido muestra a todas luces que este tipo de colaboración enriquece tanto a la teoría como a la práctica pedagógica.

Reseña: Cecilia Fernández Zayas

¿Ahora qué?

En esta ocasión ponemos a disposición de los lectores de *Decisio* un texto de Santiago Palmas, adscrito actualmente a la Universidad Autónoma Metropolitana-Lerma (México), acerca de los diversos términos que, provenientes de distintas tradiciones académicas y desde distintos puntos de vista, se han preocupado por dar cuenta del saber matemático más allá del conocimiento estrictamente escolar.

Diferentes aproximaciones al concepto de *numeracy:* relaciones y fronteras

Entre las matemáticas y la vida extra-escolar

Quizá, uno de los mayores aportes de la Educación Matemática de Jóvenes y Adultos (EMDJA) a la educación escolar, es la idea de que aprender matemáticas va más allá de sumar, restar o hacer cálculos aritméticos ajenos al contexto. Históricamente, esta idea se ha reflejado en diferentes conceptos que enfatizan el uso de las matemáticas fuera de la escuela, cada uno de los cuales hace hincapié en distintos aspectos: individuales, sociales, culturales y políticos, entre otros. En este escrito pretendo mostrar la variedad de términos con los que se ha sostenido y difundido la idea de que saber matemáticas es mucho más que saber la regla de tres. Cada término permite enfatizar ciertos aspectos de las matemáticas y tender puentes entre lo histórico, lo político, lo conceptual y lo práctico.

Al hacer una revisión de la literatura sobre el tema, encontramos conceptos como el *numeralismo*, el *comportamiento matemático o numerológico, habilidades matemáticas o alfabetización matemática* que, considero, es posible agrupar en tres categorías: términos que enfatizan las habilidades para el cálculo; aquéllos que reconocen los comportamientos o competencias visibles y, por último, aquellas definiciones o conceptos que ligan a las matemáticas con los cambios sociales.

La primera vez que apareció, se llamaba numeracy

El concepto de *numeracy*[1] es tomado usualmente como una especie de literacidad matemática. Esta noción proviene del término *literacy* en inglés, y refiere a todo lo relacionado con las matemáticas (mediciones, cálculos, estimaciones, proporciones y otros) en contraste con la lectoescritura. La primera vez que se registró el término fue en Inglaterra, 1959, en el UK *Crowther Report*, donde se definía así:

> En este contexto, por literacidad queremos decir no sólo la habilidad de usar la lengua materna como medio adecuado de comunicación con propósitos adultos, sino, además, el desarrollo moral, estético y de juicio social. Por "*numeracy*" queremos decir, no sólo la habilidad de razonar cuantitativamente, sino, además, algún entendimiento del método científico y algún conocimiento del logro de la ciencia (Crowther, 1959, p. 282).

Esta definición, como el mismo autor lo explica, surge "para representar la imagen especular de literacidad" (p. 269). La definición de literacidad (*literacy*), en ese reporte, se origina a partir de una crítica a la "especialización" que se tenía en el currículo inglés, en donde las materias se caracterizaban por una nula o poca conexión entre sí; de esta manera se intentaba, "evitar una recaída al analfabetismo [más que] un avance acorde con la creciente madurez y capacidad de los niños" (p. 269). Se pensaba que el concepto incluía "la necesidad, en el mundo moderno, de pensar de manera cuantitativa, de entender cómo muchas veces nuestros problemas son problemas de medida aun cuando parecen problemas cualitativos" (Noss, 1999, p. 7). Como vemos, este concepto se centra en el aprendizaje formal y en el reconocimiento del quehacer científico.

A partir de esa primera aproximación han surgido múltiples términos que aluden al conjunto de elementos individuales necesarios para poder actuar matemáticamente fuera de la escuela.

Habilidades para el cálculo

Al estudiar el campo de la EMDJA, tanto en la escuela como fuera de ésta, es recurrente la aparición de términos como "habilidades" o "habilidades matemáticas", específicamente con respecto al cálculo. En ocasiones, las definiciones hacen equivalente el concepto de *numeracy* al de *habilidad matemática* y *competencia matemática*. Ejemplos de esto los encontramos en definiciones como:

- Ser numerado es tener la *habilidad* y la inclinación de usar las matemáticas de manera efectiva en casa, en el trabajo y en la comunidad (Fancy, 2001).
- La alfabetización tiene que ver con la adquisición y el uso de *habilidades* de lectura, escritura y cálculo matemático y, por lo tanto, con el desarrollo de la ciudadanía activa, el mejoramiento de la salud y los medios de subsistencia, y la igualdad entre los sexos. En los objetivos de los programas de alfabetización debe reflejarse este concepto (UNESCO, 2010, p. 89).

Y, en una actualización de la perspectiva de *habilidades* a una de *competencias* ("competencia matemática"), encontramos los siguientes ejemplos:

- Competencia matemática es la habilidad para desarrollar y aplicar el pensamiento matemático para resolver una gama de problemas en situaciones cotidianas. Basándose en un dominio sólido de la aritmética, se hace hincapié en el proceso y la actividad, así como en el conocimiento. La competencia matemática implica, en diferentes grados, la capacidad y la voluntad de utilizar los modos matemáticos de pensamiento (pensamiento lógico y espacial) y presentación (fórmulas, modelos, construcciones, gráficos, gráficos) (Erasmus Commision, 2006).
- *Numeracy* es la capacidad de una persona para hacer un uso efectivo de las competencias matemáticas apropiadas para una participación exitosa en la vida cotidiana, incluyendo la vida personal, en la escuela, el trabajo y la comunidad en general. Se trata de comprender los contextos de la vida real, aplicar competencias matemáticas apropiadas, comunicar los resultados de éstos a otros y evaluar críticamente declaraciones y resultados basados en matemáticas (Neill, 2001).

Al definir numeralismo por medio del uso de una *habilidad*, me pregunto: ¿qué diferencia habría entre el término *numeracy* y el de *habilidad matemática* o el de *competencia matemática*? ¿Qué implicaciones sobre la práctica tendría emplear una u otra? La mayoría de las definiciones en que se involucra la idea de *habilidad* proviene de organismos que buscan una definición operacional relativo a lo matemático de forma que puedan medir e implementar programas sociales. Ahora bien, ¿qué tanto una habilidad matemática refleja el actuar matemáticamente fuera de la escuela? ¿Qué tanto es medible una competencia matemática usada fuera de la escuela?

Otros ejemplos de definiciones relacionadas con habilidades, y que hacen énfasis en el cálculo, son el del INEA (2008) y la OEI (2010). En el Modelo de Educación para la Vida y el Trabajo (MEVyT) del Instituto Nacional para la Educación de los Adultos (INEA):

> [...] la alfabetización dirigida a las personas jóvenes y adultas forma parte de la primaria y se le denomina nivel inicial, cuyo propósito es el de propiciar en las personas jóvenes y adultas el desarrollo y uso de las habilidades básicas de lectura, escritura y *cálculo escrito*, en su carácter instrumental, para poder enfrentar situaciones de su vida cotidiana y para contar con los elementos básicos que le faciliten seguir aprendiendo. En este nivel se busca que las personas comprendan, aprovechen y usen la lengua escrita y el *cálculo* elemental con sentido y continuidad (INEA, 2008, p. 3).

En las Metas Educativas 2021, planteadas por la Organización de Estados Iberoamericanos, se define el término "analfabeta", y con ello, la relación con la vida fuera de la escuela:

> Se considera analfabeta a una persona que no puede leer, escribir, ni comprender un texto corto sobre su vida cotidiana (analfabetismo absoluto), o por su incapacidad para utilizar sus destrezas de lectura, escritura y *cálculo* de forma eficiente en las situaciones habituales de la vida (analfabetismo funcional) (OEI, 2010, p. 60).

En estas dos definiciones, así como en la cita de la UNESCO mostrada anteriormente, destaca el uso de la palabra "cálculo", empleado prácticamente como sinónimo de la matemática en general. Esta visión limita a la acción matemática en entornos no escolares, al cálculo matemático. Aunque, sin duda el cálculo es una parte importante de la educación matemática, no es la única faceta de las matemáticas; la modelización y la abstracción son ejemplos de otros de sus componentes. ¿Será posible reducir las matemáticas de la vida extra-escolar al cálculo? ¿En la vida fuera de la escuela sólo se usa el cálculo, o se usan también otros elementos matemáticos?

Actitudes o comportamientos matemáticos

A finales de los años ochenta se consolidó una línea de investigación en la que varios autores consideraron necesario definir, explorar y analizar qué es usar las matemáticas en la "vida cotidiana" o *real-life*. En esos años comenzaron a aparecer estudios sobre lo que ocurre en lugares de trabajo, y surgió la llamada "Educación Matemática Realista" (EMR), la cual se basa en la suposición de que:

> [...] la matemática es un aspecto esencial e importante de la sociedad y que, por lo tanto, la educación matemática debe derivarse de situaciones de la vida real y debe aspirar a crear esas habilidades aplicables en cualquier situación social (familia, trabajo, etc.) (Van Groenestijn, 1998, p. 225).

En algunos casos, las propuestas prácticas de la EMR tuvieron un énfasis utilitario de las matemáticas, ya sea en la familia, el trabajo o en otros contextos, e hicieron a Richard Noss cuestionarse:

> En esta cultura de la *utilidad*: se deberían enseñar las Matemáticas sólo hasta el punto que sean útiles "en el trabajo y en la vida útil". Si las cosas están así, surgen de manera espontánea diferentes preguntas. ¿Útiles a quién? ¿Con qué objetivo? Equivalentemente, si la definición de utilidad está basada sobre lo que se "ve" en la cotidianidad del puesto de trabajo, es legítimo preguntarnos cómo ha evolucionado ésta y en qué dirección (Noss, 1999, p. 9).

Las nociones "utilitarias" de los conocimientos matemáticos mantienen al sujeto en una posición de ajuste permanente ante un mundo establecido, sin posibilidad de cambio; aprender para aprender a acoplarse. Frente a ello, la riqueza de los estudios EMR mostraron la gran variedad de usos de las matemáticas en contextos específicos y forzaron el reconocimiento de la variedad de formas de enseñar o aprender matemáticas: tantas como oficios, contextos o culturas.

Por otro lado, en 2002, el estudio de Gal *et al*: *Adult Literacy and Lifeskills survey numeracy framework workingdraft* (ALL, 2002) extiende el concepto *numeracy* (aún más) definiendo el "*numerate behavior*" (comportamiento numerológico). Según los autores, dicho comportamiento:

> [...] es observable cuando la gente puede manejarse en situaciones o resolver problemas en un contexto real al responder a contenidos, información o ideas matemáticas representadas de diversas maneras (ALL, 2002, p. 11).

Esta conceptuación de "comportamiento numerológico" enfatiza la necesidad de hacer visibles —y medibles— las conductas que permiten el aprendizaje matemático. Cuando se define *numeracy* como algo observable, se abre la posibilidad al registro de diferentes fenómenos culturales que pueden ser descritos como "matemáticos" dependiendo de quién los observa y cataloga. En síntesis, definir la *numeracy* por medio de acciones o comportamientos posibilita mirar procesos más que situaciones fijas y establecidas y, sobre todo, más allá de conceptos aplicados en una situación. Aunque, por otro lado, surgen preguntas como: ¿quién observa dichas actitudes y bajo qué criterios dictaminarán si son actitudes matemáticas o no?

Matemáticas y sus prácticas

Estudios provenientes de corrientes socioculturales, en específico los Nuevos Estudios de Literacidad (NEL) (Street, 2003), proponen el término de literacidad:

> [...] para llenar un vacío semántico en el castellano, hemos optado por utilizar el término literacidad. A diferencia de *alfabetización*, *literacidad* constituye una tecnología que está siempre inmersa en procesos sociales y discursivos, y que representa la práctica de lo letrado no sólo en programas escolares, sino en cualquier contexto sociocultural (Zavala, Niño-Murcia y Ames, 2004, p. 10).

Con la misma intención, Fonseca (2009) crea el término en portugués, *numeramento*, para diferenciarlo de una "alfabetización matemática" que está tradicionalmente relacionada con la adquisición de ciertas habilidades libres de contexto. Como señala Delprato (2013), la corriente latinoamericana de los NEL pone en la mesa tensiones acerca de la necesidad de "recuperar la singularidad de los destinatarios de la EDJA desde una caracterización social y cultural, cuya marca recurrente es la exclusión escolar y sociocultural..." (Fonseca, 2002, s/p).

Los modelos de *numeracy* que surgen a partir de estas concepciones consideran a las matemáticas inmersas en prácticas sociales, ligadas estrechamente a la cultura y a las formas en que se valida socialmente el conocimiento. De esta manera, como lo exponen Zavala *et al.* (2004) en referencia a la literacidad, se critica la aparente neutralidad política de las prácticas matemáticas haciendo énfasis en los aspectos culturales, particularmente en el contexto latinoamericano.

Por otro lado, Skovsmose y Valero (2009) señalan la existencia de ideas matemáticas poderosas detrás de las acciones observables. Estos autores parten de la idea de que, así como existen flujos económicos desiguales (y por lo tanto desigualdad y pobreza), también existen flujos de conocimiento e información que excluyen a muchos sujetos de ideas que podrían promover el cuestionamiento de su modo de vida y la posibilidad de modificar su situación actual. Esta concepción crítica de *numeracy* se plasma en el concepto de *matheracy* (traducido al español por Paola Valero como *alfabetización matemática*), acuñado por Ole Skovsmose (1999), retomando ideas de Paulo Freire sobre la alfabetización:

> Al reformular otra de las proposiciones de Giroux acerca de la alfabetización podríamos decir que la alfabetización matemática, como un constructo radical, tendría que enraizarse en un espíritu de crítica y de proyecto de posibilidad que le permitiera a la gente participar en la comprensión y transformación de su sociedad. Por lo tanto, la alfabetización matemática se convertiría en una condición previa para la emancipación social y cultural (Skovsmose y Valero, 2009, p. 29).

Con este nuevo término, alfabetización matemática, lo que su autor pretende resaltar es que las actitudes matemáticas involucran, también, la participación en fenómenos socioculturales y procesos históricos.

¿Y ahora qué?

Desde su primera aparición, que recalcaba el papel de la *numeracy* en el comportamiento científico, hasta las posturas más críticas sobre su rol transformador, se ha destacado la relación que hay entre las habilidades matemáticas individuales y la capacidad de agencia de las personas, principalmente en ambientes extraescolares. El pensar la relación entre lo que se sabe y lo que es posible hacer atraviesa todos los conceptos mencionados aquí. Ahora bien, ¿qué se gana y qué se pierde al usar un término que surge de manera especular al concepto de literacidad? ¿Qué es específico de *numeracy* y qué de *literacy*? ¿Sólo lo conceptual? ¿Lo actitudinal?

A pesar de que las distintas facetas del concepto han ido complejizando la relación entre las acciones matemáticas, principalmente fuera de la escuela, aún es posible abonar a la construcción de un objeto de estudio más amplio. Este objeto de estudio, llámese *numeracy* o de cualquier otra manera, involucra los conocimientos matemáticos (escolares o no) que surgen junto con las prácticas matemáticas —no en consecuencia de lo que se sabe, sino a la par de las prácticas— y el análisis de las características de estas prácticas/conocimientos que surgen al mismo tiempo. Por ejemplo, al decidir qué comprar en el mercado, las acciones que surgen son específicas de ese momento. Analizar: ¿qué tomamos en cuenta para decidir qué comprar en el mercado?, nos planteará un escenario multidisciplinario en el que la respuesta no sólo depende de los conceptos matemáticos que se sepan, ni del contexto exclusivamente, sino de múltiples factores que surgen e interactúan de manera *compleja* en dicho momento.

Ante esta variedad de conceptos y fenómenos asociados a *numeracy*, recurrir a un solo término no es suficiente si no se toma en cuenta la diversidad de posturas y las implicaciones de sus diferentes orígenes y acepciones.

Trabajos citados

ALL (2002), *Adult Literacy and Lifeskills Survey.*

Blum, W., P. Galbraith H.W. Henn y M. Niss (2007), *Modelling and Applications in Mathematics Education. The 14th ICMI Study*, New York, Springer.

Barton, D., M. Hamilton y R. Ivanic (2000), *Situated Literacies. Reading and writing in context*, Londres/New York, Routledge.

Crowther, G. (1959), *The Crowther Report*, 15-18, vol. 1, Central Advisory Council for Education (Inglaterra).

Delprato, M. (2013), *Condiciones para la enseñanza matemática a adultos de baja escolaridad*, Córdoba (Argentina), Universidad Nacional de Córdoba-Facultad de Filosofía y Humanidades.

Erasmus Commision (2006), *Youthpass. Recognition tool for non-formal & informal learning in youth projects*, en: https://www.youthpass.eu/da/youthpass/documentation/action-2/key-competence-mathematical-and-science/

Fancy (2001), *The Numeracy Story*, vol. 45, Wellington, Ministry of Education.

Fonseca, M. (2002), *Educação matemática de jovens e adultos - Especificidades, desafios e contribuições*, Belo Horizonte, Autêntica.

Fonseca, M. (2009), "Conceito(s) de numeramento e relações com o letramento", en C. Lopes y A. Nacarato, *Educação matemática, leitura e escrita: armadilhas, utopias e realidades*, Campinas, Mercado das Letras, pp. 47-60.

INEA (2008), *Evaluación cualitativa del nivel intermedio del MEVyT en los ejes de lengua y comunicación, matemáticas y ciencias. Informe de resultados*, México, SEP/INEA-Departamento de Evaluación de Materiales y Proyectos Educativos.

Neill, W.A. (2001), *The Essential of Numeracy*, Nueva Zelanda, New Zealand Council for Education Research.

Noss, R. (1999), *Nuevas culturas, nuevas* numeracy, México, Grupo Editorial Iberoamérica, S.A. de C.V.

OECD (2012), "Literacy, Numeracy and Problem Solving in Technology-Rich Environments", framework for the OECD Survey of Adult Skills.

OEI (2010), *Metas educativas 2021: desafíos y oportunidades. Informe sobre tendencias sociales y educativas en América Latina 2010,* Buenos Aires, UNESCO/SITEAL.

Skovmose, O. (1999), *Hacia una filosofía de la educación matemática crítica,* Bogotá, Una empresa docente - Universiad de los Andes.

Skovsmose, O. y P. Valero (2009), "Democratic Acess to Powerful Mathematical Ideas", en L.D. English, *Handbook of International Reserach in Mathematics Education*, Nueva York, Routledge, pp. 383-408.

Street, B. (2003), "What's "new" in New Literacy Studies? Critical approaches to literacy in theory and practice", *Current Issues in Comparative Education*, vol. 5, núm. 2, pp. 77-91.

UNESCO (2010), *Informe mundial sobre el aprendizaje y la educación de adultos*, Hamburgo, UNESCO-UIL.

Van Groenestijn, M. (1998), "Constructive numeracy Teaching as a Gatway to Independent Learning", en D. Coben y J. O'Donoghue, *Adults Learning Mathematics - 4, Proceedings of the Fourth International Conference of Aduls Learning Mathematics*, Londres, Goldsmiths University of London.

Zavala, V., M. Niño-Murcia y P. Ames (2004), *Escritura y sociedad. Nuevas perspectivas teóricas y etnográficas*, Lima, Red para el Desarrollo de las Ciencias Sociales en el Perú.

Notas

1. El término *numeracy* fue el primero que se propuso para hacer alusión a los conocimientos necesarios para actuar matemáticamente fuera de la escuela. Han sido varias sus traducciones al español, por ejemplo, numeralismo, numeracidad o alfabetización matemática. En este escrito usaré el vocablo en inglés para poder mostrar que cada traducción proviene de una postura ideológica determinada.

2. Para una discusión más amplia ver el 14avo estudio ICMI, ver Blum, Galbraith, Henn y Niss (2007).

REVISTA INTERAMERICANA de Educación de Adultos

Año 39 • número 1 • enero - julio 2017 • ISSN 0188-8838 http://rieda.crefal.edu.mx

La *Revista Interamericana de Educación de Adultos* es una publicación arbitrada del Centro de Cooperación Regional para la Educación de Adultos en América Latina y el Caribe, CREFAL. Publica dos números anuales en formatos impreso y digital que contienen artículos y ensayos originales, recientes y fundamentados en investigaciones sobre aspectos teóricos y prácticos cuyo propósito es enriquecer el conocimiento de la educación de las personas jóvenes y adultas. También incluye estudios que abordan temas sobre la problemática educativa en América Latina y el resto del mundo. Se dirige a investigadores, docentes, estudiantes de posgrado, especialistas y profesionales de la educación, en particular de la educación de personas jóvenes y adultas.

Contenido

Mayores informes: revistainteramericana@crefal.edu.mx | mmendiet@crefal.edu.mx