

## ESCRITURAS NUMÉRICAS Y CÁLCULO EN UN CAMPO DE CULTIVO. EL CASO DE LOS ALUMNOS JORNALEROS AGRÍCOLAS MIGRANTES

---

DIANA VIOLETA SOLARES PINEDA  
Universidad Autónoma de Querétaro

**RESUMEN:** Se presentan actividades agrícolas en las que participan familias jornaleras migrantes y que implican la escritura y el cálculo numérico; asimismo, se muestran los procedimientos de resolución de problemas aditivos de algunos niños y niñas de esas familias. El propósito es identificar las posibles relaciones entre conocimientos matemáticos extraescolares y los conocimientos que la escuela promueve, en una realidad tan compleja como lo es la atención educativa para esta población.

Además, se ponen a consideración un conjunto de herramientas analíticas que resultan del diálogo entre perspectivas teóricas de campos distintos, con el fin de identificar y analizar actividades que movilizan conocimientos matemáticos en contextos extraescolares.

**PALABRAS CLAVE:** Educación matemática, Educación primaria, Migración, Trabajo infantil.

### Introducción

Según estadísticas oficiales del 2009, casi un millón de niños, niñas y adolescentes laboran en campos agrícolas de México; migran junto con sus familias para vender su fuerza de trabajo. Debido a esta condición de migrantes y de trabajadores, interrumpen constantemente la escuela primaria; es por ello que en algunos de los campos de cultivo hay instancias oficiales que ofrecen la educación primaria a esta población. La reprobación, el ausentismo y la deserción caracterizan las trayectorias escolares de varios de estos alumnos.

He obtenido evidencias (Solares, 2012)<sup>1</sup> que muestran, por un lado, que debido a las actividades que desempeñan y al contexto social en el que se desenvuelven, estos alumnos han adquirido un dominio de la numeración oral y un cálculo mental eficiente que les permiten enfrentar ciertas situaciones de trabajo. Por otro lado, esas evidencias

muestran que en la escuela varios de estos alumnos tienen serias dificultades para escribir números y para efectuar algoritmos correspondientes a su grado escolar.

Ante ese panorama, me pregunto: ¿qué conocimientos matemáticos tienen estos alumnos y en qué actividades específicas los usan?, ¿hay vínculos entre los conocimientos que usan en la escuela y los que usan más allá de ella?, ¿lo que aprenden en la escuela les ayuda a enfrentar algunas de las situaciones que viven como migrantes y trabajadores? En este trabajo se ofrecen algunos elementos para abordar tales preguntas.

## Herramientas teóricas y metodológicas

### Relación entre conocimientos y situaciones

Planteo un punto de partida metodológico que a la vez es un principio epistemológico: para identificar conocimientos matemáticos *es necesario caracterizar las situaciones* en las que esos conocimientos tienen lugar. Este principio se nutre de tres fuentes.

La primera son varios estudios latinoamericanos dedicados a la exploración de conocimientos matemáticos de poblaciones como adultos no alfabetizados, comunidades indígenas y menores trabajadores (Ferreiro, et al, 1987; Ávila, 1988; Carraher, et al, 1995; Knijnik, 2003). Identifico en esos estudios un planteamiento común: el conocimiento y la situación en la que aquél se genera están íntimamente relacionados; se atribuye ya sea al contexto, a la cultura o a la actividad específica una fuerte influencia en el significado del conocimiento matemático puesto en juego.

La segunda fuente son teorías didácticas que reconocen que el conocimiento matemático funciona de diversas formas dependiendo de la situación o la actividad en la que el conocimiento se moviliza: la Teoría de las Situaciones Didácticas asume que el conocimiento matemático puede tener distintos sentidos asociados a las situaciones problemáticas de las que emerge (Brousseau, 2000); por su parte, la Teoría Antropológica de lo Didáctico (TAD) caracteriza a las matemáticas como una actividad más del conjunto de actividades humanas que se llevan a cabo en la sociedad. Describe a la actividad matemática como un “trabajo de modelización encaminado a resolver problemas” (Chevallard, et al 1998). Así, la actividad matemática ocurre en distintas prácticas que

rebasan el ámbito escolar y el ámbito científico. Esta amplitud y diversidad de prácticas incide en los conocimientos matemáticos que se ponen en juego.

Una tercera fuente la constituyen, por una parte, los estudios inspirados en la perspectiva denominada “Cognición en la práctica”, la cual plantea que los sujetos conforman maneras particulares de problematizar y de resolver situaciones, en función del papel social que se asigna a tales situaciones, de la interacción con otros y de los contextos específicos en los que las interacciones tienen lugar (Lave, 1991). Por otra parte, dado que analizo documentos con información numérica, me apoyo en estudios que desde la perspectiva “Literacy Practices” asumen a la alfabetización (literacy) como una práctica social, históricamente situada, que no reside exclusivamente en las habilidades de la gente para leer y escribir, ni en los textos escritos, sino en las interacciones entre personas a propósito de esos textos (Barton y Hamilton, 1998).

Las tres fuentes anteriores contribuyen en el énfasis metodológico de esta investigación: para identificar determinados conocimientos matemáticos, es indispensable caracterizar las actividades o situaciones específicas en la que tales conocimientos se manifiestan.

### **Aspectos caracterizadores de actividades y de conocimientos matemáticos**

He advertido en distintos campos de cultivo la realización de actividades agrícolas que implican el cálculo numérico y la producción e interpretación de documentos escritos; por ejemplo, registrar el trabajo realizado diariamente y elaborar los cheques para los trabajadores.

No todos los trabajadores tienen acceso directo a toda la información numérica que se produce, eso depende de la participación de cada trabajador en actividades específicas y de su jerarquía en la organización laboral del campo. Sin embargo, todos los trabajadores (incluyendo a los niños) saben en mayor o menor grado qué documentos se producen, quiénes y cómo los generan y para qué se usará esa información. Esos rasgos, así como la revisión de las distintas fuentes de estudios anteriormente presentadas, me motivan a considerar los siguientes aspectos para caracterizar tanto las actividades agrícolas como los conocimientos matemáticos que se ponen en juego en esas actividades:

- en qué consisten las tareas específicas (cuáles son los *tipos de tarea*) y cuáles son sus propósitos;
- quiénes participan en ellas y cuáles son sus intereses;
- cómo se llevan a cabo las tareas (cuáles son las *técnicas*) y con qué instrumentos se realizan;
- cuáles son los discursos en torno a las maneras de llevar a cabo las tareas (cuál es la *tecnología*).

Puede advertirse que varios de los aspectos anteriores tienen relación con lo que TAD considera *componentes de una praxeología*. La razón de ello es que me apoyo en dos planteamientos de la TAD: a) la actividad matemática tiene lugar en diversas prácticas concretas que se realizan en instituciones específicas; b) toda actividad humana puede analizarse en términos de praxeología, es decir, pueden identificarse los “tipos de tareas” que se llevan a cabo en una práctica determinada, las “técnicas” que se emplean para realizar dichas tareas, la “tecnología” que justifica y explica las técnicas, y la “teoría”, que a su vez justifica a la tecnología (Chevallard, et al, 1998).

Los aspectos “caracterizadores” toman también como referencia las perspectivas de “Cognición en la práctica” y de “Literacy Practices”, particularmente al considerar la importancia de las relaciones sociales en la conformación de los conocimientos (quiénes participan en las actividades específicas y cuáles son sus intereses).

Algunos de esos aspectos se muestran en el siguiente apartado.

## Escrituras numéricas en un campo de cultivo

Entre 2008 y 2009 realicé exploraciones en un viñedo en Caborca, Sonora. El propósito fue identificar qué actividades daban lugar a ciertos conocimientos matemáticos y cuáles son las características de esos conocimientos. Para ello entrevisté a 12 menores, a sus padres y madres; presenté situaciones problemáticas a los menores, observé a algunas las familias trabajando y a los menores en sus salones de clase.

Durante el periodo de cosecha la mayor parte de las familias trabaja en el corte de las uvas. La cantidad de cajas recolectadas por cada “cortador” es registrada por los “anotadores”, quienes son los encargados de registrar las cajas obtenidas. Hay diferentes

formas de registrar, una de las más utilizadas es hacer agrupamientos de cinco en cinco (Figura 1).

Al final de la jornada los anotadores contabilizan esas marcas para obtener el total, usando números decimales, después transcriben esos datos en varios formatos que les da la administración. Los registros numéricos tienen distintos destinatarios; uno de ellos, es la oficina encargada de elaborar los cheques.

La mayoría de adultos y menores entrevistados dijeron que ellos, como cortadores, no escriben nada mientras realizan su trabajo, el número de cajas que van recolectando “lo registran” en la memoria.

De todos los documentos que se producen a partir de la información de los anotadores, los que llegan a manos de los cortadores son el cheque y el recibo de pago. El recibo indica los días trabajados, el ingreso de cada día y la cantidad total a pagar.

En ocasiones hay molestias entre los cortadores por el pago que reciben, pues afirman que los anotadores registran menos de lo que realmente cortaron, afectándolos en su pago.

Tenemos entonces que en una misma actividad agrícola (el registro del trabajo diario) hay una diversidad de escrituras numéricas y de participantes. En la producción y uso de esas escrituras se ponen en juego los intereses de los participantes, generando una tensión constante que en ocasiones puede derivar en conflicto. Los recursos con los que cuentan los cortadores para enfrentar esos conflictos son únicamente sus registros “en la memoria”.

Otra situación en la que aparecen la escritura numérica y el cálculo, es la compra de víveres: los sábados se paga a las familias el trabajo de la semana, este pago se hace mediante un cheque. En el transcurso de la semana las familias van adquiriendo víveres a crédito en las tiendas del viñedo. Una vez que han recibido el cheque, pagan esas deudas con el mismo cheque.

Las deudas son registradas en dos libretas, en la del cliente y en la del dueño de la tienda (Figuras 2 y 3, respectivamente). Lo que se registra en ambos documentos son números, no hay nombres de los productos. Esos números expresan dinero. Tanto para el dueño de la tienda como para las familias es necesario tener un control de las deudas que se adquieren y de su pago; el medio principal para llevar ese control son las respectivas libretas. Cabe resaltar que no son las familias quienes escriben sus deudas en su propia libreta, sino los dueños de la tienda.

También en este caso tenemos una actividad en la que hay distintos participantes con propósitos también distintos: del lado de las familias, su propósito es pagar sólo aquello que compraron; mientras que del lado de los vendedores es cobrar lo que el otro adquirió. En opinión de algunas familias, los de la tienda generalmente intentan de cobrarles más de lo que se compra.

Para calcular el total de las deudas, los dueños recurren tanto a la calculadora como a los algoritmos escritos, mientras que las familias utilizan la calculadora y el cálculo mental. Sólo una familia dijo usar el cálculo escrito.

Cabe señalar que varios de los padres y madres de familia entrevistados no han asistido a la escuela o tienen una escolaridad limitada, ¿cómo confrontan entonces a los dueños de las tiendas cuando no coinciden sus cálculos al momento de pagar las deudas? Si bien los adultos disponen de ciertas estrategias de cálculo mental, suelen apoyarse en los hijos más escolarizados (adultos jóvenes, la mayoría de ellos) para confrontar a los dueños.

## Estrategias de los alumnos al enfrentar problemas aditivos

Puesto que me interesan los procedimientos que estos niños y niñas ponen en marcha más allá de la escuela, así como los que la escuela les enseña, me propuse plantear situaciones problemáticas que simularan algunas de las que ocurren en los campos de cultivo. Para ello, apoyándome en la caracterización que hice de las actividades anteriormente descritas, diseñé situaciones problemáticas que fueron presentadas a seis alumnos que estaban entre 3º y 6º grado de educación primaria; sus edades van de los 9 a los 14 años.

Tomo elementos del salario de los trabajadores y de las deudas de la tienda para plantear situaciones en las que los alumnos deben revisar los cheques o cobrar las deudas. Cabe decir que ninguno de estos alumnos asume el papel familiar de confrontar al dueño de la tienda o al anotador cuando hay conflictos; por ello, el propósito de las simulaciones es ponerlos en una situación que los lleve a tomar decisiones que requieren de cálculos aritméticos.

### **Descripción de los problemas aditivos**

Se pidió a cada alumno que se pusiera en el papel del dueño de la tienda y que, a partir de lo registrado en una libreta de deudas, hiciera cobros a la entrevistadora, quien hacía el papel de “cliente.” (Había quince cantidades registradas, todas ellas de dos cifras y algunas con números decimales).

Una vez que cada alumno decía el monto a cobrar, se le pagaba una cantidad de dinero de tal manera que hubiera un sobrante (“el cambio”) que debía ser devuelto al cliente. Se puso a disposición de los alumnos monedas reales de distinto valor y billetes de juguete, que sólo se distinguían de los reales por su tamaño. Además, se les facilitó papel, lápiz y calculadora, por si querían utilizarlos.

Respecto a la revisión del salario, una de las situaciones que se les planteó fue obtener una cantidad faltante (el pago correspondiente a un día de trabajo) conociendo el total de lo que se pagó en una semana y las cantidades que corresponden a los otros días. Se usaron recibos de pago reales del campo de cultivo.

### **Principales hallazgos**

Tanto en la situación del cobro de deudas como en la de encontrar un valor faltante en los recibos, es necesario hacer primero una suma de cantidades parciales y, posteriormente, calcular la diferencia entre dos cantidades.

Todos los alumnos participantes identificaron la operación de la suma y la realizaron ya sea mediante el algoritmo, con la calculadora, o mediante el conteo apoyándose en los dedos y en el trazo de rayas. En cambio, para calcular la diferencia sólo un alumno utilizó el algoritmo de la resta. Los demás recurrieron a la búsqueda del

complemento aditivo, procedimiento que consiste en encontrar la diferencia entre dos cantidades buscando el número que, sumado al sustraendo, permite llegar al minuendo.

Se presentaron diversas maneras de hallar el complemento aditivo, principalmente mediante el cálculo mental y la calculadora; en pocas ocasiones se recurrió a la escritura numérica, cuando ésta apareció fue sobre todo para apoyar el cálculo mental.

El cálculo mental fue lo más utilizado. Es un cálculo mental “flexible” que se apoya en recursos tales como la memoria, los dedos, la escritura e incluso la calculadora; asimismo, aparece una estrategia que consiste en obtener cantidades que terminen en cero, lo cual permite a los alumnos operar de una manera “cómoda”.

También hubo quienes no contaban con estrategias específicas de cálculo mental, pero lo efectuaban recurriendo al ensayo y error, aproximándose sucesivamente al resultado.

Llama la atención que la escritura numérica y la calculadora hayan servido como apoyos en varias de las estrategias de cálculo mental: en el transcurso de sus cálculos mentales, los alumnos solían escribir algún número para apoyar a su memoria; en menor medida, la escritura se usó para establecer relaciones entre cantidades y para hacer cálculos numéricos. Este último uso no incluye a los algoritmos que predominan en la enseñanza escolar, sino que se refiere a formas “híbridas” en las que se combinan rasgos de los algoritmos con procedimientos de cálculo mental o con técnicas “artesanales”. Por ejemplo, una alumna usó la escritura numérica como medio para “descomponer” el minuendo en decenas y unidades y así poder restar el sustraendo; es una técnica que “se aproxima” al algoritmo de la resta.

En lo que se refiere a la calculadora, ésta fue utilizada para obtener la suma de varias cantidades, para buscar el complemento aditivo por aproximaciones y para verificar mediante la suma si un número era efectivamente el complemento aditivo buscado. En estos dos últimos casos la calculadora fue un apoyo para el cálculo mental.

Si bien hay una diversidad de usos de la calculadora, no la hay en cuanto a las operaciones que se hacen con ella, pues básicamente se usa sólo para hacer sumas, lo



cual puede tener relación con el desconocimiento de las técnicas para realizar las otras operaciones (Ferreiro, et al, 1987; Ávila, 1988).

## Conclusiones

Tratando de interpelar a la escuela, subrayaré la ausencia relevante de un conocimiento escolar en los procedimientos de los alumnos: la resta como medio para encontrar un sumando faltante. Seguramente todos los alumnos conocen la resta, pero todavía no la relacionan con problemas en los que se busca cuánto se debe sumar a una cantidad para obtener otra. Es probable que esta ausencia sea efecto de la enseñanza escolar, la cual favorece la resta en su sentido de “quitar”.

Las formas diversas en que los alumnos usaron la calculadora permiten aproximarnos a la apropiación que han hecho de ese instrumento. Asimismo, dan cuenta de ciertas funciones de la calculadora que no están siendo explotadas. Probablemente esa “sub-utilización” se relaciona con los alcances y límites de los conocimientos matemáticos de los alumnos. Todo ello me lleva a preguntar: ¿cuál es la pertinencia de enseñar algoritmos cuando la calculadora ocupa un lugar predominante en las estrategias de los alumnos?, ¿cómo podría la escuela aprovechar de mejor manera la calculadora para promover los aprendizajes escolares?

Finalmente, subrayo la necesidad de que la escuela ofrezca una educación matemática que permita al sujeto decidir y posicionarse frente a los conocimientos matemáticos de otros con mayor jerarquía.

## Tablas y figuras

*Figura 1*



Figura 2

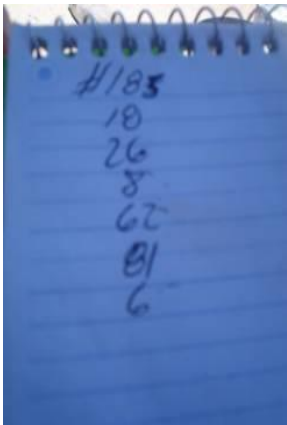
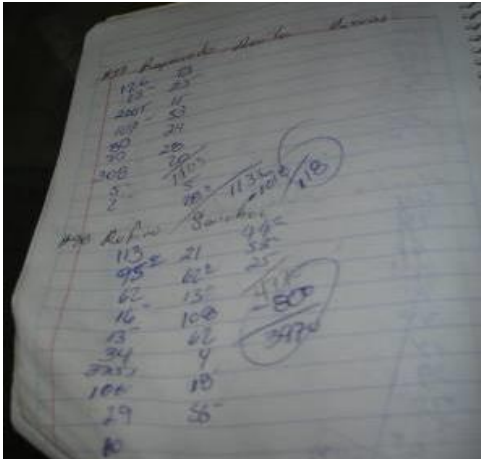


Figura 3



## Referencias

Ávila, A. (1988). *Las estrategias de cálculo aritmético de los adultos no alfabetizados*. Tesis de Maestría. Facultad de Filosofía y Letras. UNAM.

Barton, D. Hamilton, M. (1998). *Local literacies. Reading and writing in one community*. Londres: Routledge.

Brousseau, G. (2000). "Educación y didáctica de las matemáticas." *Revista Educación Matemática*. 12 (1), 5 – 38.

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

Chevallard, Y., Bosch, M., Gascón, J. (1998) *Estudiar matemáticas. El eslabón perdido entre enseñanza y aprendizaje*. México: SEP.

Ferreiro, E., Fuenlabrada, I., Nemirovsky, M., Block, D., Dávila, M. (1987) *Conceptualizaciones matemáticas en adultos no alfabetizados*. DIE-CINVESTAV.

Knijnik, Gelsa. (2003). "Educación de personas adultas y etnomatemáticas. Reflexiones desde la lucha del Movimiento sin Tierra de Brasil". *Decisio. Saberes para la acción en educación de adultos*. No. 4. CREFAL.

Lave, Jean. (1991). *La cognición en la práctica*. España: Paidós.

Solares, D. (2012). *Conocimientos matemáticos de niños y niñas jornaleros agrícolas migrantes*. Tesis de doctorado. DIE-CINVESTAV.

## Notas

---

<sup>i</sup> Tesis de doctorado realizada bajo la dirección del Dr. David Block.