

## CARACTERIZACIÓN DE CONOCIMIENTOS MATEMÁTICOS DE NIÑOS Y NIÑAS JORNALEROS MIGRANTES

---

DIANA VIOLETA SOLARES PINEDA

Departamento de Investigaciones Educativas, CINVESTAV-IPN

**RESUMEN:** Se presenta el conjunto de herramientas teóricas y metodológicas a las que hemos recurrido para la identificación y caracterización de conocimientos matemáticos de los jornaleros agrícolas migrantes. Así mismo, se presenta un ejemplo de conocimientos matemáticos identificados en situaciones de trabajo y de vida cotidiana de esta población. Nuestro propósito es, por un lado, compartir la búsqueda de herramientas que nos permi-

tan abordar tanto situaciones escolares como extraescolares y, por el otro, compartir preguntas y reflexiones en torno a los posibles vínculos (relaciones y/o contradicciones) entre los conocimientos matemáticos que tienen lugar en la escuela y los que ocurren más allá de ella.

**PALABRAS CLAVE:** Conocimientos matemáticos, menores trabajadores, Teoría Antropológica de lo Didáctico.

### Introducción

Según estimaciones oficiales (INEGI, 2005), en México trabajan 3.3 millones de niñas y niños, entre 6 y 14 años de edad. Alrededor de una tercera parte de esa población trabaja como *jornaleros agrícolas migrantes*. Estos menores de edad viajan constantemente junto con sus familias desde sus estados de origen hacia otros estados para trabajar en actividades agrícolas; las condiciones laborales y de vida de estas familias son, en general, sumamente precarias.

Debido a su condición de migrantes y de trabajadores, estos menores de edad interrumpen constantemente sus estudios. Es por ello que en algunas de las comunidades originarias de estas familias, así como en algunos de los campos de cultivo a los que las familias llegan a trabajar, la Secretaría de Educación Pública (SEP) y el Consejo Nacional para el Fomento Educativo (CONAFE) ofrecen el servicio educativo a esta población, con la finalidad de que continúen estudiando la escuela primaria.

La cobertura educativa a esta población, según datos oficiales, es del 10%, mientras que otros estudios indican que es apenas de un 5%. Asimismo, se señala que el 76.75% de la matrícula está concentrada en el primero y segundo grado escolar (Rojas, T. 2007), grados en los que puede haber alumnos desde 6 hasta 14 años de edad. Desde el decir de algunos docentes que trabajan con esta población, las dificultades de los alumnos respecto a las matemáticas no son tan relevantes como sí lo son las dificultades con la lengua escrita; en su opinión, la actividad laboral en la que tempranamente participan estos alumnos les ha permitido adquirir habilidades de cálculo mental, aunque tienen dificultades con las cuentas escritas. Los docentes se preguntan: ¿qué hacer con alumnos que no tienen un dominio de la lectoescritura pero que se desempeñan *muy bien* en matemáticas?

## **Primeras exploraciones de conocimientos matemáticos de alumnos jornaleros**

Ante este panorama, entre los años 2003 y 2004 entrevistamos a 11 alumnos jornaleros agrícolas migrantes con la finalidad de identificar sus habilidades con el cálculo mental, con la escritura numérica y los algoritmos. Para ello les presentamos situaciones que implican contar, comparar, formar, escribir y leer distintas cantidades en el contexto del dinero. Se les plantearon también problemas verbales relacionados con algunas de sus actividades cotidianas. Las evidencias obtenidas nos hacen suponer que:

- por un lado, debido a las actividades que desempeñan y al contexto social en el que se desenvuelven, estos niños y niñas han adquirido un dominio de la numeración oral y un cálculo mental eficiente que les permiten enfrentar ciertas situaciones de trabajo y de otros ámbitos de su vida cotidiana;
- por otro lado, algunos de los conocimientos implicados en las situaciones que la escuela les ofrece, parecen estar por debajo de lo que estos menores de edad ponen en acción en esas actividades cotidianas y del trabajo;
- en contra parte, dentro de la escuela varios de estos alumnos tienen serias dificultades para escribir números y para efectuar algoritmos correspondientes a su grado escolar, por lo que es probable que la escuela no les esté resolviendo el acceso a esos conocimientos.

## **Esas suposiciones nos han llevado a formular las siguientes preguntas de investigación:**

- ¿Cuáles son los conocimientos matemáticos que los niños y niñas jornaleros agrícolas migrantes movilizan en espacios escolares y extraescolares?
- ¿Qué vínculos existen entre los conocimientos movilizados en espacios distintos?: ¿se enriquecen, se complementan o entran en conflicto?
- ¿Podrían aprovecharse los conocimientos matemáticos que estos menores de edad usan fuera de la escuela para mejorar el aprendizaje escolar?
- ¿En qué medida el aprendizaje escolar contribuye a resolver necesidades de estos menores de edad y sus familias en espacios extraescolares?

Para responder a esas preguntas, nos propusimos identificar y caracterizar algunas situaciones extraescolares que esta población enfrenta y en las que ponen en juego conocimientos matemáticos.

## **Herramientas teóricas y metodológicas para caracterizar los conocimientos matemáticos de menores jornaleros migrantes**

### **Relación entre conocimientos y situaciones**

En América Latina existen numerosos estudios que se han dedicado a la exploración de los conocimientos matemáticos de algunas poblaciones, particularmente de las denominadas “vulnerables”, como los adultos no alfabetizados, las comunidades indígenas y los menores trabajadores (Ferreiro, et al, 1987; Ávila, 1988; Carraher, et al, 1995; Mariño, 1997; Gesteira e Matos, 2001). Aun cuando dichos estudios tienen distintos propósitos de investigación y perspectivas teóricas también distintas, podemos decir que, en general, comparten lo siguiente: Reconocen a las matemáticas como una práctica social y cultural, por lo que abordan el desempeño cognitivo de los sujetos en actividades propias de su entorno; coinciden en que el conocimiento y la situación en la que éste 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.

Retomando ese último aspecto, nos interesa destacar que existe una diversidad de formas de funcionamiento del conocimiento matemático, dependiendo de la situación en la que el conocimiento se moviliza. En ese sentido, la Teoría de las Situaciones Didácticas (TSD) desarrollada por G. Brousseau, asume que el conocimiento matemático puede tener distintos sentidos asociados a las situaciones problemáticas de las que emergen, lo cual cuestiona la unicidad que suele asignarse al conocimiento matemático y pone en primer plano el carácter relativo del mismo en función de tales situaciones. (Brousseau, 2000). Por su parte, la Teoría Antropológica de lo Didáctico (TAD), desarrollada por Y. Chevallard, 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, Bosch, Gascón, 1998). En esos términos, la actividad matemática ocurre en distintas prácticas que rebasan el ámbito escolar y el ámbito científico. Esta amplitud y diversidad de prácticas en las que es posible “hacer matemáticas” incide en los conocimientos matemáticos que se ponen en juego o que resultan de esas prácticas.

Tanto la TSD como la TAD han desarrollado relevantes investigaciones en las que se analizan conocimientos matemáticos escolares considerando la situación o la práctica en la que el conocimiento matemático tiene lugar. Sin embargo, no hemos identificado investigaciones que, desde esas teorías, aborden situaciones extraescolares. Es por ello que hemos explorado otras perspectivas no didácticas, particularmente la denominada “Cognición en la práctica” (Lave, 1991), desde la cual se plantea que los sujetos conforman maneras particulares de problematizar y de resolver determinadas 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 esas interacciones tienen lugar.

Encontramos un aspecto común entre los planteamientos de las teorías didácticas citadas anteriormente y los de esta teoría: la importancia que se otorga a la actividad o situación específica y a las relaciones sociales, en la conformación de los conocimientos. Esto nos lleva a establecer un punto de partida metodológico que a la vez es un principio epistemológico: para caracterizar los conocimientos matemáticos escolares y extraescolares de los menores jornaleros migrantes, es *necesario caracterizar las situaciones* en las que esos conocimientos tienen lugar.

## Caracterización de conocimientos matemáticos y de las situaciones que las movilizan

Entre 2008 y 2009, realizamos una exploración durante un mes y medio en un campo de cultivo de uvas y espárragos en el municipio de Caborca, en el estado de Sonora. El propósito fue identificar qué situaciones daban lugar a conocimientos matemáticos específicos y cuáles son las características de esos conocimientos. Para ello entrevistamos a menores y adultos, planteamos situaciones problemáticas a los menores y observamos a las familias trabajando en el campo de cultivo y a los menores en sus salones de clase.

Logramos identificar una fuerte presencia de situaciones que implican la medición de diferentes magnitudes, el cálculo numérico y la producción e interpretación de documentos con información numérica. En prácticamente todas esas situaciones se recurre a instrumentos para llevar a cabo tareas específicas: básculas para pesar, calculadoras para hacer las cuentas, etc. Casi en todas las situaciones aparece la escritura de datos numéricos: talones de pago, registros del trabajo diario realizado en el campo de cultivo, etc.

No todos los trabajadores utilizan de manera directa los instrumentos y tampoco todos tienen un acceso directo a la información numérica escrita, pues eso depende de la tarea específica en la que participa cada trabajador y de su jerarquía. Sin embargo, todos los trabajadores, incluyendo a los niños y niñas que no trabajan, saben en mayor o menor grado en qué consisten las tareas, quiénes y cómo participan, cómo y con qué se hacen esas tareas.

De lo que nos hablan los aspectos arriba esbozados, es de las condiciones en las que tiene lugar una situación específica. Desde nuestro punto de vista, el análisis de esas condiciones puede ayudarnos a *caracterizar* los conocimientos matemáticos implícitos en esa situación, esto es, definir los sentidos del conocimiento matemático en juego, delimitar sus alcances y restricciones. Para lograrlo, proponemos fijar la atención en los siguientes aspectos:

- ¿En qué consiste la *tarea* específica y cuál es su propósito?
- ¿Quiénes participan y cuáles son las metas de los participantes?
- ¿Cómo resuelven esa tarea y qué artefactos usan? (¿cuál es la *técnica*?).

- ¿Cuáles son las explicaciones y justificaciones de la técnica? (¿cuál es la *tecnología*?).

Cada uno de esos aspectos está relacionado con los demás, es difícil explicar alguno de ellos sin hacer referencia a los otros: los conocimientos matemáticos están insertos en prácticas sociales, las cuales se realizan en torno a tareas específicas en las que participan distintos actores; estos actores tienen formas de resolver esas tareas (técnicas), tienen maneras de explicar y justificar esas técnicas (tecnologías), así como herramientas o instrumentos para llevarlas a cabo.

Como una forma de caracterizar los conocimientos matemáticos que emergen de *prácticas concretas (praxis)*, la Teoría Antropológica de lo Didáctico (TAD) propone un modelo denominado *praxeología*, el cual consiste, en términos generales, en identificar los *tipos de tareas* que se llevan a cabo en una práctica determinada, las *técnicas* que se emplean para realizar dichas tareas (técnicas y tareas conforman la praxis), así como las justificaciones del porqué tales técnicas resuelven de manera efectiva esas tareas (las justificaciones integran el *logos*). (Chevallard, et al, 1998). Al plantear que “toda actividad humana” puede ser analizada en términos de una *praxeología* (en el sentido de que toda actividad humana implica tipos de tareas, una o más técnicas para llevar a cabo esas tareas y justificaciones sobre las maneras de proceder) parece reconocer en la *práctica* una dimensión que va más allá de las disciplinas o los campos de conocimiento. En ese sentido, nos preguntamos: ¿cuáles son las *tareas* que llevan a cabo las familias jornaleras (incluidos los menores) que demandan conocimientos matemáticos?, ¿qué *técnicas* ponen en marcha en la realización de esas tareas?, ¿a qué *tecnología* corresponden esas técnicas?

Veamos un ejemplo para ilustrar cómo nos apoyamos en las nociones anteriores para analizar las situaciones que hemos identificado en los campos de cultivo.

### **Análisis praxeológico de la obtención de una caja de uvas**

La medición, ya sea de pesos, de longitudes o de volumen, está siempre presente durante la siembra, la cosecha y el empaque de productos en los campos de cultivo. Una de las actividades en las que la medición juega un papel importante, es en el corte y empaque de uvas. Lo que sigue es parte de lo que dijeron algunos niños sobre lo que debe pesar una caja de uvas:

1. Fernando. *Trece kilos, ¿no?*
2. Silvestre. *¿Trece kilos?... Le vas a quitar libras.*
3. Entrevistadora. *¿Qué dijiste de libras?*
4. Fernando. *Libras, cuando le quitas uvas.*
5. Silvestre. *O si no, échale una libra.*
6. Entrevistadora. *¿Y qué es una libra?*
7. Fernando. *Es cuando le quitas la uva...*

Para comprender los conocimientos que estos niños movilizan, analizaremos otros detalles del empaque de uvas: se trata de varias actividades que se llevan a cabo de manera casi simultánea: mientras un miembro de la familia corta racimos de uvas, otro va empacando: mete los racimos en bolsas de plástico y las bolsas en una caja de cartón, cada caja debe tener 10 bolsas. Una vez que tienen listas algunas cajas, las llevan a pesar a una báscula que está a cargo de otro trabajador (“el pesador”); la caja debe pesar entre 20 y 21 libras.

Para que una caja sea aceptada, además del peso debe aprobar otros requisitos de calidad, entre ellos, que las uvas estén dulces y que tengan el tamaño adecuado. Las familias procuran hacer el trabajo considerando todos esos criterios y a un ritmo muy rápido, pues su pago depende del número de cajas que logren recolectar a lo largo de la semana. Si alguna caja de uvas no cumple con alguno de los criterios en el momento en que es pesada, habrá que corregir la falla: agregar o quitar racimos, o cambiar un racimo por otro, lo que les implica una inversión mayor de tiempo y una menor producción de cajas.

“Obtener una caja de uvas que pese entre 20 y 21 libras” puede ser considerada como una *tarea*. Una parte de la *técnica* para llevar a cabo esa tarea, consiste en estimar una magnitud continua, que es el peso de la caja. La obtención del peso deseado se logra mediante el control de otras magnitudes (no continuas): el número de bolsas y el número de racimos por bolsa (un racimo y un poco más). Se ponen en juego cantidades precisas (10 bolsas) y cantidades estimadas (20 a 21 libras); la experiencia que se tenga en el control de esas magnitudes es la que permite cierta precisión. La medida del peso que los niños expresan (“trece libras”), parece estar asociada a una cantidad de magnitud de uvas

(racimos distribuidos en bolsas) y al número que se asigna a esa cantidad (“trece”), el cual no es un cardinal: no es el número de uvas, ni de racimos ni de bolsas, aunque tenga que ver con todo ello.

La otra parte de la *técnica* consiste en reconocer las características de tamaño, color y dulzor de las uvas; para valorar el tamaño y dulzor de las uvas existen instrumentos de medición que sólo utilizan los ingenieros agrónomos y los supervisores; las familias trabajadoras tienen que apoyarse en sus sentidos (vista, gusto) y en la experiencia para valorar esas características de las uvas.

Para la TAD, la *tecnología* de una *técnica* es “un discurso racional sobre la técnica”. Este discurso, según Chevallard (1998), tiene tres funciones: *justificar* la técnica; *explicarla*, hacerla inteligible, y *producir* nuevas técnicas. No tenemos espacio para dar cuenta de los elementos tecnológicos presentes en la obtención de una caja de uvas, sólo diremos que nuestra fuente son los discursos de los trabajadores con mayor jerarquía cuando *describen* y *explican* a otros cómo debe hacerse el trabajo (Castela, 2008).

## Comentarios finales

Hemos planteado que la identificación de conocimientos matemáticos de los niños y niñas trabajadores y de sus familias, nos permitiría valorar lo que ya saben y procurar optimizarlo, tanto para favorecer el aprendizaje de conocimientos escolares, como para enfrentar situaciones del trabajo y de la vida diaria. En este caso vale la pena preguntarnos si la escuela debe considerar los conocimientos matemáticos que intervienen en la obtención de una caja de uvas. Lo que ahora podemos decir, es que los conocimientos relacionados con la noción de “peso” en esta situación son tan implícitos, que para la escuela sería un enorme reto evocar, nombrar a eso que es implícito; por otra parte, los niños y niñas y sus familias no parecen requerir de la escuela para realizar esa tarea. En cambio, hay otros aspectos en las que el conocimiento matemático juega un papel relevante y para el que la escuela puede contribuir: en la manera en que se posicionan los sujetos, con sus conocimientos y estrategias de resolución, ante otros sujetos con mayor jerarquía. En ese sentido, la educación matemática que la escuela ofrece, tendría que proporcionar elementos para que el sujeto tome decisiones, para que sepa capaz de interactuar y posicionarse frente a las estrategias y conocimientos matemáticos de otros. Para ello, se hace necesari-

rio profundizar en la investigación de los conocimientos matemáticos que se movilizan en situaciones extraescolares y sus posibles relaciones con los conocimientos escolares.

## Referencias bibliográficas

- Ávila, A. (1988). *Las estrategias de cálculo aritmético de los adultos no alfabetizados*. Tesis de Maestría. Facultad de Filosofía y Letras. UNAM., mimeo, México.
- Brousseau, G. (2000). Educación y didáctica de las matemáticas. En *Revista Educación Matemática*. Vol. 12. No. 1. Grupo Editorial Iberoamérica. pp. 5 – 38.
- Castela, C. (2008). Travailler avec, travailler sur la notion de praxéologie mathématique pour décrire les besoins d'apprentissage ignorés par les institutions d'enseignement. En *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 28(2), 135-182.
- Chevallard, Yves (1998) *Análisis de las prácticas de enseñanza y didáctica de las matemáticas: una aproximación antropológica*. IUFM D'AIX-MARSEILLE.
- Chevallard, Y. Bosch, M. Gascón, J. (1998) *Estudiar matemáticas. El eslabón perdido entre enseñanza y aprendizaje*. México: Biblioteca para la Actualización del Magisterio. SEP.
- Carraher, T., Carraher, D., Schliemann, A. (1995). *En la vida diez, en la escuela cero*. México: Siglo XXI.
- Ferreiro, E., Fuenlabrada, I., Nemirovsky, M., Block, D., Dávila, M. (1987) *Conceptualizaciones matemáticas en adultos no alfabetizados*. México: DIE-CINVESTAV.
- Gesteira, K. (2001). *Nuevos enfoques en la enseñanza de la matemática y la formación de profesores indígenas*. En Lizarzaburu y Zapata (comps.). *Pluriculturalidad y aprendizaje de la matemática en América Latina. Experiencias y desafíos*. España: Ediciones Morata. pp.106 – 124.
- Lave, J. (1991). *La cognición en la práctica*. España: Paidós.
- Mariño, G. (1997). *Los saberes previos de jóvenes y adultos: alcances y desafíos*. En *Conocimiento matemáticos en la educación de jóvenes y adultos. Jornadas de reflexión y capacitación sobre la matemática en la educación*. pp. 77 – 100. Chile: UNESCO.
- Rojas, T. (2007). Exclusión social e inequidad educativa en los jornaleros agrícolas migrantes en México. En *Revista Decisio. Migración y educación de jóvenes y adultos*. No. 18. CREFAL, México. pp. 51- 58.

## Agradecimiento

Al Dr. David Block, director de tesis de la investigación que aquí se reporta.