

LA NO ESCOLARIZACIÓN DE LOS SABERES MATEMÁTICOS; UNA EXPERIENCIA CON NIÑOS DEL MEDIO RURAL

Jorge Hernández Márquez

Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo (México)

jhmpren@yahoo.com.mx

Palabras clave: significados matemáticos culturales, etnomatemáticas, habitus, etnografía.

Key words: cultural mathematical meanings, ethnomathematics, habitus, ethnography.

RESUMEN: La investigación se desarrolló en el municipio de Tulancingo, estado de Hidalgo, México. La finalidad fue describir el proceso de construcción de los saberes matemáticos de los niños y niñas que no asisten a la escuela. El abordaje metodológico se hace desde el paradigma cualitativo bajo el enfoque etnográfico trabajado por Bertely. Se utilizó la observación y la entrevista como métodos para obtener la información. Se definió un campo de conocimiento teórico explicativo fundado en la perspectiva de la Etnomatemáticas propuesta por el profesor Ubiratan D'Ambrosio, la Histórico Cultural de Vigostky y el concepto de Habitus de Pierre Bourdieu. Los resultados indican que los aprendizajes son producto de la práctica cotidiana y de los actores que en ella intervienen.

ABSTRACT: The research was conducted in the municipality of Tulancingo, Hidalgo, México. The aim was to describe the process of construction of mathematical knowledge of children not attending school. The methodological approach is done from the qualitative paradigm under the ethnographic approach worked by Bertely. Observation and interview as methods to obtain information were used. A field of theoretical explanatory knowledge based on the perspective of Ethnomathematics proposed by Professor Ubiratan D'Ambrosio, The Cultural History of Vygotski and the concept of Habitus or Pierre Bourdieu was defined. The results indicate that learning is the result of daily practice and the actors involved therein.

■ INTRODUCCIÓN

El documento que se presenta, parte del reconocimiento de las matemáticas como aprendizajes culturales, sociales e históricamente construidos. Así mismo, los sujetos individuales se apropian de ellos en espacios informales, no escolarizados.

El hilo conductor de la investigación fue la pregunta ¿Cómo construyen los saberes matemáticos los niños y niñas que no asisten a la escuela regular a partir del análisis de situaciones comunicativas en su ambiente social y familiar?

En este contexto, durante tres años se han documentado las actividades de dos niños y una niña que durante su vida no han asistido a instituciones educativas, pero que si tienen algunos conocimientos matemáticos producto de su hacer cotidiano. A Enrique, Roberto y Erika les caracteriza la pobreza extrema, la marginación, el trabajo infantil, el abandono familiar y la violencia.

En el escrito se muestra un panorama general de las consideraciones teóricas construidas, de la metodología de investigación utilizada, de los hallazgos en el campo, y de las discusiones y conclusiones, entre otras razones, por la gran cantidad de información generada.

■ CONSIDERACIONES TEÓRICAS

Para la construcción del marco teórico se consideraron las aportaciones de la Etnomatemáticas como eje de la investigación y se articulan las posturas de Vygostki y Bourdieu en un intento de abordar el objeto de estudio desde la multireferencialidad. A partir de estas posturas se establecen los vínculos entre matemáticas, sociedad, cultura e historia.

El creador del término Etnomatemáticas es el profesor Brasileño Ubiratan D'Ambrosio, para entenderla, establece 7 dimensiones:

a. Conceptual: la realidad natural percibida por cada sujeto es acrecentada por la realidad cultural del grupo social de pertenencia, combinadas son experiencias y pensamientos acumulados por efectos genéticos, sensoriales y de memoria. *b. Histórica:* la matemática desarrolla instrumentos intelectuales para su crítica y para la incorporación de elementos de otros sistemas de conocimiento. Los instrumentos intelectuales dependen, entre otros factores, de la interpretación histórica del conocimiento. *c. Cognitiva:* el sujeto individual al enfrentarse a situaciones nuevas, reúne información de experiencias anteriores, se adapta a las nuevas circunstancias, así incorpora a la memoria nuevos hechos y saberes. *d. De lo cotidiano:* la matemática se empieza a organizar como instrumento de análisis de las condiciones del cielo y de las necesidades de lo cotidiano. *e. Epistemológica:* la dinámica de generación del conocimiento, su organización intelectual y social, su difusión, y del regreso de este conocimiento a aquellos responsables de su producción, constituye un ciclo indisoluble. Los intentos de estudiar ese ciclo aislando sus componentes es inadecuado para sistemas de conocimiento no occidentales. *f. política:* una forma, muy eficaz, de mantener a un individuo, grupo o cultura en una relación de inferioridad es debilitar sus raíces, removiendo los vínculos históricos y la historicidad del dominado. Esa es la estrategia más eficiente para hacer efectiva la conquista. *Educativa:* La propuesta pedagógica es hacer de la matemática algo vivo, abordando situaciones reales en el tiempo (el ahora) y en el espacio (aquí), permitiendo la crítica y cuestionar el aquí y el ahora.

La matemática es una herramienta cultural que posibilita el desarrollo de las funciones psíquicas superiores especiales de los sujetos, tales como la atención voluntaria, memoria, lógica y formación de conceptos (D' Ambrocio, 2013). Desde esta perspectiva sociocultural el sujeto "no aprende en solitario, sino que, por el contrario, la actividad autoestructurante del sujeto estará mediada por la influencia de los otros, y por ello el aprendizaje es en realidad una actividad de construcción de los saberes de una cultura" (Díaz, 2004, p. 51). Tal es el caso de los niños y niñas no escolarizados, pues tienen la posibilidad de enriquecer sus conocimientos matemáticos a partir de los procesos comunicativos y el contacto interpersonal que establecen en sus actividades cotidianas. Las estructuras superiores de la psique son estimuladas por el uso y aplicación de conocimientos mentales matemáticos; al respecto Vygotski (Citado por Martí, 2000) plantea la idea de la génesis social del pensamiento, para él todas las funciones del pensamiento existen en dos planos: el social (funcionamiento interpsicológico, lo colectivo) y el psicológico individual (intrapicológico). El funcionamiento externo se identifica con otras personas, lo que supone que el plano externo es definido por las interacciones sociales. Desde ésta perspectiva, existe una fuerte conexión entre los dos planos, es decir, los niños y niñas construyen los conocimientos matemáticos a partir de los intercambios que establecen con sus pares, la familia y todo aquel sujeto singular con el que interactúan, y poco a poco, van perfeccionando las funciones del pensamiento relacionadas con la lógica del número.

Las conexiones establecidas, por los niños y niñas, entre las relaciones sociales en las que se encuentran inmersos y su éxito personal en el uso y aplicación adecuada de la aritmética, están determinadas por sus estructuras mentales y los procesos de internalización, es decir, el fenómeno social; el sujeto lo transforma en una función psicológica, al mismo tiempo esta función conserva algunas propiedades de la interacción social. Como Vygotski señala: la internalización consiste en una construcción personal que modifica el proceso de su estructura y su función (Martí, 2000).

En el caso de niñas y niños, el lenguaje oral es un instrumento fundamental en la conformación de sus estructuras mentales, determinando sus acciones. Existen dos formas culturales implícitas genéticamente en el bebé: el empleo de herramientas y el lenguaje, las cuales van moldeando el comportamiento del niño (Kuper, 2000).

Si bien es cierto que las raíces del lenguaje oral se encuentran en aspectos genéticos, el contexto social y cultural de pertenencia lo fortalece. La óptica Vygotskiana propone que para entender ésta relación es necesario hacer uso del método de análisis por unidades; se entiende por unidad al elemento fundamental que conserva las características del todo; por ejemplo, la unidad mínima de la materia es el átomo, la unidad del agua es la molécula; en el caso del lenguaje la unidad que conserva todas las propiedades básicas de la totalidad es el aspecto interno del significado. Éste se une a las estructuras del pensamiento y al habla permitiendo construir y reconstruir lo verbal (Martí, 2000).

La palabra no siempre representa un mismo significado y un solo objeto de la realidad, depende de las experiencias de los sujetos; por ejemplo, la palabra cinco para algunos son manzanas, a otros les significa libros que leer; para cada sujeto singular representará algo distinto de los demás; sin embargo, en todos los casos el término cinco implica alguna forma de pensamiento asociado al lenguaje.

Así, el lenguaje tiene como función básica la comunicación y el intercambio social, para que estas funciones se cumplan requieren tener un significado compartido sobre las palabras que se utilizan, por ejemplo, para que el niño y niña que trabajan en actividades comerciales puedan vender sus productos, tienen que entender perfectamente que tres chicles, con un costo de un peso por chicle, significan tres pesos, de lo contrario el proceso de transacción con el cliente implica vender su producto a menor costo o a mayor precio. En otras palabras, la representación compartida del concepto de número determina la aplicación de la matemática en problemas cotidianos que los niños realizan a partir de acciones socialmente establecidas.

Para Vygotski el curso que sigue la construcción de los conceptos en el sujeto está compuesto por tres fases, cada una de las cuales se integra por etapas o varios momentos diferenciados (Martí, 2000). La primera fase la denomina como la formación de los cúmulos desorganizados que se descompone en 3 etapas: la formación de la imagen sincrética, la suposición espacial y la imagen sincrética equivale al concepto; la segunda fase, pensamiento en complejos, la integran las etapas de: complejos asociativos, complejos colecciones, complejo en cadena, complejo difuso y pseudoconceptos; la tercera fase describe el desarrollo de los conceptos.

Para Bourdieu (2009) el habitus origina prácticas individuales y colectivas, por ende historia, de acuerdo con los esquemas engendrados por la historia es el habitus el que asegura la presencia activa de las experiencias pasadas que, registradas en cada organismo bajo la forma de esquemas de percepción, de pensamiento y de acción; tienden a garantizar la conformidad de la prácticas y su constancia a través del tiempo. "(...) el principio de la división de clases lógicas que organizan la percepción del mundo social es a su vez producto de la incorporación de la división de clases sociales" (Bourdieu, 2013, p. 201). En éste sentido los niños y niñas no escolarizadas construyen sus estilos de vida según los esquemas heredados por su familia y las interacciones con los sujetos propios de su clase social, definidas en sus prácticas sociales relacionadas con el conocimiento informal de las matemáticas. Lo que supone la existencia del Habitus de clase y habitus individual.

La diferencia entre los habitus individuales obedece a la singularidad de las trayectorias personales que están definidas por las experiencias acumuladas, las cuales son modificadas por efecto de las prácticas sociales generando nueva experiencia.

■ METODOLOGÍA

La etnografía es una descripción o reconstrucción analítica de escenarios y grupos culturales intactos. Recrea las creencias compartidas, prácticas, artefactos, conocimiento popular y comportamiento de un grupo de personas (Bertely, 2002). El estudio se realizó con 2 niños y una niña (Enrique, Roberto y Erika) que no habían tenido contacto con escuelas regulares, desempeñaban actividades de trabajo remunerado y no remunerado, sus familias eran extensas caracterizadas por la pobreza extrema. La identificación de los sujetos del estudio se hizo a partir de la base de datos del Instituto Nacional Estadística Geografía e Informática (INEGI). Se realizaron cinco entrevistas con servidores públicos adscritos a las presidencias municipales para identificar a los niños y caracterizar las condiciones sociales, económicas y familiares en que vivían. Se levantaron 23 registros de observación, 3 bloques de notas analíticas y 3 escritos parciales. Se realizaron cruces y triangulaciones con la información empírica y teórica.

■ HALLAZGOS

En el apartado se da cuenta de los aprendizajes matemáticos, de los espacios donde se construyen, de las habilidades desarrolladas de manera informal y de los mecanismos de aprendizaje.

Es difícil precisar cuándo, los niños y niña objeto del estudio, iniciaron su aprendizaje en el terreno de las matemáticas; sin embargo, Enrique y Roberto muestran mayor dominio de conceptos matemáticos con relación a los de Érika. Los saberes que poseen se ubican en el conteo, las operaciones de adición y sustracción, razones y proporciones, unidades de medida y figuras geométricas.

Los espacios donde se construyen los significados orales son la familia y el juego. En la familia hay participantes con mayor grado de conocimiento y experiencia que guían y obligan la participación de los aprendices, pero los conocimientos y las capacidades que desarrollan son de manera gradual, producto de la ejercitación permanente de la actividad y de los logros que van presentando al desarrollar la práctica; lo cual significa que el aprendizaje de la palabra numérica prepara en la vida y para la vida futura, posibilita al sujeto adquirir un mayor estatus en la estructura social de pertenencia y está fuertemente relacionado con la responsabilidad. El aprendizaje no se sistematiza a partir de una intención predeterminada por el experto, más bien, se toma como criterio los logros individuales que muestra en la práctica el aprendiz; al mismo tiempo, lo posibilita de una participación mayor en las actividades cotidianas de la familia y con ello la responsabilidad en la solución de los problemas económicos y sociales que enfrentan el grupo social de pertenencia.

El juego es el segundo espacio de aprendizaje de la palabra numérica, donde aprendiz y experto se ubican en un mismo plano, las interacciones que se establecen se generan por la actividad en la que las partes están de acuerdo. La participación activa en el juego potencia el aprendizaje cooperativo el cual se caracteriza por la democracia. Durante el desarrollo del juego, la niña y niños sujetos de la investigación, pueden expresar abiertamente sus ideas y opiniones, formulan preguntas, solicitan aclaraciones; lo que demuestra una relación definida por la igualdad sin diferenciar roles, situación muy distinta a la que se presenta cuando aparece la imagen del experto, el cual domina y dirige la acción.

De esta manera el aprendizaje se explica desde las prácticas sociales situadas en un contexto que proporciona lo que se conoce y sus significados; sin embargo, la posibilidad que ofrecen las actividades cotidianas son limitadas, es decir, a menores actividades económicas, menor número de experiencias, consecuentemente las oportunidades de nuevos aprendizajes disminuyen; lo que explica por qué Enrique, Roberto y Érika presentan diferentes tipos de aprendizajes y grado de apropiación de los significados de la palabra numérica. Las tareas de construcción de viviendas que desarrolla Enrique le exigen poner en práctica sus conocimientos, al mismo tiempo que los amplía, el aprendizaje es mediado por los sujetos con los que trabaja (el hijo de su padrastro y el padrastro). Roberto al emplearse como ayudante de agricultor o pastoreando animales, lo posibilitan de los aprendizajes. Érika en sus visitas al tianguis, las compras de tortillas, el contar sus animales, los juegos con sus hermanos, el de adquirir sus golosinas, el ver televisión u escuchar la radio le permiten apropiarse de ellos. En los tres casos aparece la observación, la imitación, el cuestionamiento, y el planteamiento y la resolución de problemas como los mecanismos que generan aprendizaje.

Usualmente, los niños y niña, prestan estricta atención a lo que les rodea, pero su percepción se agudiza cuando algo les interesa, es decir, algunas veces observan de manera superficial y en otras lo hacen a profundidad; esta última la utilizan cuando tienen alguna necesidad práctica. La observación les permite establecer puntos de referencia para la ubicación espacial y definir el lugar que ocupan las cosas o las acciones que se desarrollan; aunado a lo anterior, la observación estimula el desarrollo de algunas funciones del pensamiento como el comparar, clasificar y ordenar.

La información recabada en la investigación permite identificar que una de las formas de apropiación de experiencias de aprendizajes es por imitación, mediada por el observar, escuchar y memorizar. En el proceso de ejercitación la memoria tiene una función destacada, aún cuando el aprendizaje memorístico se matiza por la mecanización, su utilización es una constante entre los niños y niña sujetos de investigación.

El preguntar es una condición recurrente, la utilizan cuando algo o alguien le despierta curiosidad o les genera un problema; siempre las hacen con voz firme, sin titubeos. Las respuestas les permiten ampliar la información que poseen, regularmente son enunciados tales como: ¿qué es?, ¿para qué es?, ¿de quién es?; el uso del qué alude al significado del objeto o situación, el para qué implica los usos y/o aplicaciones, y el de quién refleja la posesión del objeto; lo dicho, permite identificar el uso que le dan a las cosas.

En este contexto existen otro tipo de preguntas que formulan, las del tono suave, como para sí mismos, las que posibilitan la autoreflexión, las que se desencadenan cuando se enfrentan a una situación problemática.

Ambos tipos de cuestionamiento siempre son precedidos por la observación profunda de los objetos o situaciones; lo cual indica ser el primer paso para establecer el proceso a seguir en la solución de un problema.

La pregunta les sirve de guía en el análisis del contexto donde se ubica el problema, la respuesta los perfila hacia la construcción de la aplicación lo que da, la oportunidad de construir una nueva pregunta a la que habrá de darle una explicación (Ferreiro, 2006).

El cuestionar – explicar – cuestionar a partir de las situaciones cotidianas otorga elementos para proyectar acciones futuras tendientes a resolver su situación actual. En el juego pregunta – respuesta – pregunta se observan dos tipos de lenguaje: el materno y el numérico, es decir, en el uso común del lenguaje lo lingüístico y lo numérico se funden en uno, lo que posibilita mejores niveles de comprensión de la realidad, con ello evidencia la creciente incorporación de la palabra numérica al lenguaje cotidiano.

En este orden de ideas, cuestionar la realidad obliga a plantear y resolver problemas. Veamos que sucedió en una charla con Enrique.

“Entrando al rancho, tres patos que se encontraban en la entrada salen volando, Enrique se apresura a decir: ya vio cómo van volando los patos, son tres, eran siete con la nana, pero de chiquitos se murió uno, luego me robaron tres y por eso quedaron tres”.

En el problema y su solución se observan 6 variantes: La finalidad y objetivo: Enrique pretende que su acompañante (ya vio cómo van volando los patos) entienda el por qué solo van volando tres patos, es decir, precisa el problema.

El dominio del significado: los conceptos que utiliza Enrique y que comparte el acompañante son los números, la muerte, el robo, entre otros.

Los datos que entran en juego: tres patos que salen volando, uno que murió, tres robados y eran un total de siete.

La relación entre los datos: eran siete contando a la nana, uno murió, le robaron tres y quedan tres.

El argumento: utiliza el algoritmo de la sustracción en dos ocasiones para demostrar que quedan tres patos.

Las pruebas: quedan tres patos que salen volando.

Enrique, durante el proceso pone en juego el pensamiento lógico, es capaz de evocar la representación mental de un pequeño pato muerto y del robo de tres, para ello fue necesario recurrir a su memoria que le aportó los datos numéricos; de esta manera, resolver un problema exige procesos de razonamiento inductivo y no una mera actividad asociativa y rutinaria. Una persona se enfrenta a un problema cuando tiene que realizar una acción, pero no tiene muy claro cómo hacerlo, esto depende de su capacidad analítica para entender y descomponer el problema sin perder de vista las relaciones numéricas existentes.

■ DISCUSIONES Y CONCLUSIONES

El análisis histórico de la matemática demuestra que fue la observación el primer mecanismo de apropiación de los significados matemáticos, lo que coincide con el proceso seguido por los niños, lo cual indica que uno de los pasos en la enseñanza de la matemática debe orientarse hacia la observación de la realidad física inmediata de los aprendices e iniciar un proceso de descripción del entorno matemático vía la verbalización, es decir estimular y ampliar los significados orales matemáticos de los aprendices antes de iniciarlos en el aprendizaje axiomático.

En todas las culturas el lenguaje matemático ha estado presente no con los formalismos de la matemática actual, más bien con los propios convencionalismos culturales del grupo social, esto es, los niños utilizan términos que funcionan como sinónimos de los formalismos matemáticos, por ejemplo: *cajón* para hacer alusión a la hectárea, *rueda* que identifica al círculo y/o circunferencia; lo que obliga en la enseñanza de la matemática a recuperar los términos y significados que los aprendices poseen para relacionarlos con los formalismos matemáticos y así potenciar su aprendizaje. El negociar los significados entre el aprendiz y el experto es un rasgo fundamental que posibilita el proceso de comunicación matemática y consecuentemente favorece el aprendizaje.

El que el hombre, en los inicios de la matemática, desarrollara mecanismos de simbolización del número permite entender a la matemática como una herramienta de y para la vida, esto mismo sucede con los niños que ven el contar como una necesidad para sobrevivir en su entorno; la necesidad los obliga a aprender pero no más allá de lo que les plantea su contexto económico, es decir, aprenden para un espacio y tiempo determinado. El enseñar matemáticas debe partir del entorno inmediato del aprendiz pero es necesario ampliar el contexto económico para estimular el aprendizaje matemático, pero siempre con la idea de que la matemática es una herramienta.

Asumir la matemática como herramienta cultural es reconocer las posturas teóricas de Vygotski en el sentido que el lenguaje le permite a los sujetos apropiarse de los bienes culturales de la

humanidad; sin embargo, su postura de que el primer paso es el orden en la apropiación del sistema de numeración resulta limitada, dado que para la matemática es la comparación; sin embargo entre el orden y la comparación existen las clasificaciones que apuntalan la apropiación del número, como lo evidencian los datos de la investigación. Por ello enseñar el sistema de numeración requiere estimular en los aprendices las funciones de pensamiento, comparar y clasificar, en otras palabras, al principio numérico de ordinalidad le precede el comparar, clasificar y ordenar.

El desarrollo de la ciencia matemática marca en sus inicios una etapa denominada empírica, es decir una matemática diversa según la cultura, esto se asemeja a lo que hacen los niños, construyen una matemática empírica fundada en la observación, las interacciones y el cuestionamiento.

■ REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bertely, M. (2002). *Conociendo nuestras escuelas; un acercamiento etnográfico a la cultura escolar*. México: Paidós.
- Bourdieu, P. (2013). *La distinción*. México: Taurus.
- _____ (2009). *El sentido práctico*. México: Siglo XXI editores.
- D'Ambrosio, U. (2013). *Etnomatemáticas. Entre las tradiciones y la modernidad*. México: Universidad Autónoma de Guerrero y Ediciones Díaz de Santos.
- Díaz, L. (2004). Construyendo relaciones benéficas entre imaginarios culturales y aprendizajes matemáticos. *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa* 17 (1), 10 – 20. México: Comité Latinoamericano de Matemática Educativa.
- Ferreiro, M. (2006). *Solucao de Problemas e a matemática escolar*. Brasil: Autentica.
- Kuper, L. (trad.). (2000). Desarrollo de las operaciones aritméticas y estructura de las funciones psíquicas superiores. En Vygostki, L. S. *Obras escogidas* Vol. III. (pp. 11-315). Madrid: Aprendizaje Visor.
- Martí, E. (2000). Los mecanismos de interiorización y externalización del conocimiento en las teorías de Piaget y Vygotski. En A. Tryphon & J. Vonèche (Comps.), *Piaget y Vygotski: La génesis social del pensamiento* (pp. 33 - 250). México: Paidós.
- Vygotski, L. S. (1999). *Pensamiento y lenguaje*. México: Quinto Sol.