

LA PRÁCTICA DOCENTE EN LA ARITMÉTICA: UNA MIRADA ETNOGRÁFICA

Francisco Emmanuel González Ángeles; Felipe Gaytán Alcalá

Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales, Universidad La Salle. (México)

fga_1994@hotmail.com; felipe.gaytan@ulsa.mx

Palabras clave: enseñanza, aprendizaje, niños, aditivos, naturales

Key words: teaching, learning, children's, additives, naturals

RESUMEN

El objeto de estudio de esta investigación fue identificar qué acciones docentes son necesarias para mediar el aprendizaje de las relaciones aditivas entre diferentes cardinalidades con alumnos de segundo grado de educación primaria. El propósito de investigación fue el de identificar el proceso y los ambientes de aprendizaje didácticos fundamentales e idóneos para lograr este andamiaje cognitivo necesario para que un niño transite de un pensamiento concreto a uno abstracto en el marco de la solución de problemas aditivos. Se utilizó el enfoque y los materiales propuestos por la SEP para ejercer la enseñanza con estos contenidos curriculares.

ABSTRACT

The aim of this investigation was to identify those teaching actions necessary to measure the knowledge of the additive relations between cardinalities with 2nd grade student of elementary school. The purpose of this investigation was to identify the process and the main didactic learning environments appropriate to reach the cognitive different scaffolding necessary so that the student could go from a concrete thinking to an abstract thinking in order to resolve additive problems. The approach used and the material proposed by the Sep were used in order to exercise the teaching with these curricular contents.

■ Perspectiva teórica

El problema que es objeto de investigación se enmarca teóricamente en la propuesta de Bruner (2006) bajo el sentido didáctico basado en el intercambio de conocimientos logrados y la construcción de significados por cada uno de los integrantes de un grupo de niños que son miembros del triángulo didáctico compuesto por el mediador, el estudiante y el objeto de conocimiento que es la matemática, cuando han intrapolado una información para ser jerarquizada a esquemas cognitivos lógicos, con base en la acción concreta con los objetos como se observa en la figura 1.

Figura 1: negociación de significado en el ejercicio organizado por binas



Las preguntas de investigación fueron ¿Cómo construyen los niños las relaciones aditivas con base en la enseñanza del docente normalista? ¿Cuáles son los elementos didácticos idóneos que posibilitan dicha construcción? ¿Cómo el modo de enseñanza facilita el logro de los objetivos de aprendizaje?

Al lograr estos conocimientos en los niños, y poder extrapolarlos en relaciones con otros conocimientos implicados surge la necesidad de tener contacto directo con el objeto de estudio, para agrupar y desagrupar cantidades, en este caso, además de tener la necesidad de propiciar la representación gráfica en un segundo momento de transformación de las cantidades, anunciada en la teoría de Vergnaud (2000), por ser necesaria cuando se pone en juego las diferentes cardinalidades al formar otras identidades numéricas, identificando las relaciones cuantitativas requeridas para dar solución a los problemas aditivos con las relaciones aditivas simples y con las complejas o multiplicativas, según sea el caso; además de sostener que no existe una sola representación si no varias y se manifiestan en diferentes niveles y formas por lo que el pensamiento trabaja de manera diferenciada con apoyo de los sistemas simbólicos que ha construido el sujeto.

El aspecto didáctico se estudia desde la mirada de Aebli (2002), quien propone una perspectiva constructiva de enseñanza y de aprendizaje, poniendo énfasis en la importancia del proceso a seguir en cuanto a fomentar la acción para construir las operaciones intelectuales reversibles referentes a la clasificación de objetos en clases y subclases, la seriación de las cardinalidades y la correspondencia biunívoca entre cantidades, en tanto se comprenda la composición y descomposición de ese objeto matemático, hasta lograr el concepto como un nivel máximo de abstracción de un conocimiento

matemático determinado y profundo. Para que la representación resulte operable se requiere de una aplicación empírica, es decir que la comprobación del conocimiento radica en la acción y por lo tanto el algoritmo cobra sentido en tanto técnica cuando este conduce a una solución.

Se advirtieron las nociones aditivas, en los diferentes estadios de construcción que pudieron manifestar al dar solución a problemas de esta naturaleza, los acercamientos progresivos que se tuvieron a este tipo de construcciones señalaron la importancia que tiene el trabajo con materiales concretos como se observa en la figura 1 (Piaget 1987) y de interés para el alumno, los cuales provoquen un reto cognitivo continuo y significativo que se ve reflejado en ambientes de aprendizaje situados.

Figura 2: acción directa con el objeto concreto de conocimiento



■ Método

Es de corte cualitativo, etnográfico e interpretativo (Mercado, Candela, Rockwell, Quiroz, Paradise, 2007), dado que se trabajó con docentes en formación que realizan intervención docente en jornadas de práctica pedagógica y con niños que cursan actualmente el segundo grado de educación primaria en escuela regular de tipo pública, por lo que el entorno y el ambiente donde se desarrolló la investigación fue lo más natural posible y en condiciones de aprendizaje real. La denominada “reflexión de la práctica docente en condiciones reales de trabajo toma como elementos metodológicos los dispuestos institucionalmente “estudio, observación, práctica análisis y reflexión” (Reyes 2013). El proceso de investigación se compuso de tres fases: la primera, de tipo exploratoria, al examinar y reconocer las prácticas y creencias de los sujetos de estudio y registrar en un diario de campo, como instrumento y punto de partida para la interpretación de lo observado en el aula de primaria.

La segunda fase se rigió por la aplicación de instrumentos para el primer acercamiento como lo fue un cuestionario al docente para obtener información sobre las estrategias de enseñanza para intentar comprender la formación del profesorado y las prácticas docentes que se desarrollan con niños que se encuentran en un nivel de operaciones concretas, así como para el aprendizaje de las relaciones aditivas y multiplicativas que tuvieron lugar en el grupo social estudiado, y un cuestionario al alumno, con el cual

se obtuvo información relevante sobre las estrategias de aprendizaje que utilizan para comprender el tipo de relaciones aditivas y multiplicativas puestas en juego en los diferentes problemas que se les presentan en los libros de texto gratuito como se muestra en la figura 3.

Figura 3: página del libro de texto con propuestas aditivas



La tercera se enfocó en el análisis de las respuestas obtenidas en los cuestionarios y la observación del trabajo docente en formación realizado en las jornadas de práctica educativa directa con el desarrollo de contenidos específicos asignados previamente por el profesor titular del grupo que participó en las actividades. El trabajo de investigación que se refiere señala la evolución del pensamiento aditivo y multiplicativo en estos niños, que debiese incentivarse a la par y el papel que jugó la enseñanza del docente en formación para facilitar estas construcciones matemáticas. La información recuperada en el campo de investigación fue obtenida con los instrumentos metodológicos mencionados y en los espacios y tiempos que brinda la escuela regular primaria autorizada para realizar prácticas educativas temporales

Se buscó que el registro de la información recogida fuera lo más fiel posible por lo que quedó escrita en los cuestionarios, en la planificación didáctica y en las videograbaciones de sesiones de enseñanza ejecutadas por el maestro practicante, además de las observaciones llevadas a cabo por el maestro titular del grupo sobre la práctica con estos contenidos curriculares, las cuales fueron registrados en un formato especial de evaluación de la intervención docente propuesta por el sistema de educación normal y actualización del magisterio.

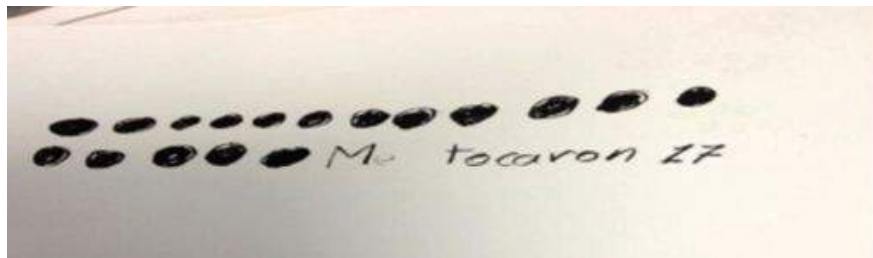
Del mismo modo, se recuperó la reflexión sobre la práctica realizada con el docente de Observación y Práctica Docente de la escuela normal. Los criterios de análisis están definidos en cuanto a qué es lo que se propone en la planificación didáctica, qué es lo que se ejecuta en el aula de primaria cuando se lleva a cabo el ejercicio didáctico y qué aprendizajes se evidencian cuando el niño tiene que dar respuestas a los problemas con relaciones aditivas y multiplicativas que le plantea la enseñanza, favoreciendo una triangulación entre los discursos presentes en la fase pre activa de planeación de las situaciones didácticas, la ejecución en la fase interactiva y la re significación de la práctica a partir de la realimentación dada, misma que se basa en la confrontación como técnica para argumentar las intervenciones, permitiendo probar si lo que se dice se hace .

■ Resultados

Se observó la falta de uso de los referentes teóricos y conceptuales en el planteamiento y las consignas a desarrollar en las sesiones didácticas planificadas y desarrolladas por el docente practicante, así como en los comentarios y sugerencias llevados a cabo por el maestro titular del grupo para mejorar la práctica docente. Los niños presentaron severas confusiones sobre lo que es el conteo, el seguimiento de instrucciones para realizarlo y recuperar el número cardinal, el dominio de la reiteración como un proceso previo para construir el pensamiento multiplicativo y sobre lo que es la idea de transformación de una cardinalidad para obtener otra, incluyendo el tránsito de un sistema de numeración a otro cuando sus principios de cambio, y de antecesor y sucesor, son rebasados para pasar a otro sistema de numeración determinado, donde $n+1$ o $n-1$ se aplica (idea de transformación con base a los números relativos), Vergnaud (2000) que expliquen la comprensión del concepto aditivo o, en su caso, multiplicativo, relativo a la aplicación de las estrategias didácticas idóneas para dar solución a problemas dinámicos o estáticos, según las relaciones entre las variables y sus relaciones de los conjuntos entre los conjuntos (operaciones de segundo orden) para el caso de las multiplicativas.

Se evidenció el uso de la representación gráfica básica, sin numerales relativos a la cantidad, porque están en proceso de dar identidad al nombre y al signo del número como se observa en la figura 4. Sin embargo, se observó que la interacción entre pares, la cual organizo el maestro practicante en el aula, contribuye a una negociación del significado matemático de este tipo de relaciones aritméticas al dar explicaciones acertadas acerca de aspectos procedimentales necesarios en la solución de este tipo de problemas.

Figura 4: Representación de la imagen mental del conteo



Los alumnos aportaron estrategias de aprendizaje adecuadas, precisas y económicas para adoptar y usar los algoritmos convencionales, una vez que se ha desarrollado la noción de conservación, lo que redituó en la construcción de cierta comprensión sobre ellas y sus posibles manifestaciones en los diferentes tipos de problemas que las integran.

De trabajarse correctamente las técnicas para el conteo, se estaría ocupando un terreno idóneo para la imagen mental del cálculo o el cálculo mental, favoreciendo a las dos grandes formas de deducción, inferencia y construcción (Vergnaud 2000), la primera consiste en establecer aproximaciones simétricas que permitan comprender los problemas multiplicativos, y la segunda forma que refiere a la deducción de nuevas relaciones a partir de relaciones aceptadas haciendo uso del orden transitivo. Encaminado el razonamiento primitivo a un procedimiento de formalización semejante como ocurre en la producción del conocimiento científico, conceptualizado como un sistema socialmente construido a partir de comprensiones, suposiciones verificadas y procedimientos compartidos por una comunidad (Candela 1991).

■ Conclusiones

Para el normalista en formación es fundamental identificar los procesos que siguen los niños para probar cuáles son las formas didácticas que posibiliten la construcción de un pensamiento matemático operable, involucrando la capacidad de interpretación de las condiciones necesarias para la construcción del número natural. Se muestra prioritario promover el ejercicio de agrupamiento y des agrupamiento de cardinalidades para que el niño efectúe operaciones que se relacionen con el pensamiento reversible.

En este campo de conocimiento se advierte el desconocimiento general que el docente de educación primaria tiene acerca de este tipo de relaciones, como el pensamiento de que la suma y la resta son algoritmos que no tienen relación entre sí y que por tanto el niño puede usarlas de manera separada, causando una fragmentación y desajuste de la estructura cognitiva. La importancia del desequilibrio que se provoca radica en la difícil acomodación del intelecto, que puede ser evidente en las “zonas de sombra” con las que se puede enfrentar el sujeto cognoscente en los distintos niveles educativos o de escolarización. Se distinguió la falta de identificación de estos elementos por parte del docente titular del grupo en su enseñanza, al establecer el juicio crítico sobre la enseñanza del docente practicante. Conocer la siguiente estructura de los problemas aditivos contribuiría a refinar los planteamientos o consignas que realizan los docentes a los niños: Los problemas aditivos se dividen en dinámicos (de cambio y combinación) y estáticos (de comparación y de igualación), los primeros son aquellos que sufren un cambio en su cantidad original, y los segundos la mantienen.

Un ejemplo de un problema aditivo dinámico de cambio sería; Paco tiene 8 dulces, llega Pablo y le pide 2, si se los regala ¿Cuántos le quedan?, este es un claro ejemplo del cambio en la cantidad original. Un ejemplo de un problema aditivo dinámico de combinación sería; Sareth tiene 10 galletas y Mía tiene 9 galletas, si deciden juntarlas ¿Cuántas galletas tienen ahora entre las dos? (en ambos ejemplos anteriores se transformó la cantidad original planteada).

Para ejemplificar los problemas aditivos estáticos de comparación, vemos que; Beatriz tiene 47 años y Rosendo tiene 25 ¿Cuántos años más tiene Beatriz que Rosendo?. Un problema aditivo estático de

igualación sería; Raúl compró \$55 de fruta en el mercado, Alberto su hermano, compró \$20 de fruta en el mismo mercado ¿Cuánto dinero le haría falta a Alberto para haber gastado la misma cantidad que su hermano? (Se conservó la cantidad original).

Se propone involucrar a los formadores de normalistas en la incorporación de explicaciones teóricas que fundamenten las propuestas didácticas que sugieren a los docentes en formación, basándose en el reconocimiento del objeto de enseñanza, el objeto de aprendizaje y la valoración de los resultados logrados en las intervenciones realizadas.

No se reconocen en el aula de segundo grado las diferencias entre estos tipos de problemas ni se trabaja para integrar sus diferencias y su conceptualización, por lo que el esfuerzo del docente practicante es más comprometido y responsable. El contacto con el objeto concreto de conocimiento favoreció el desarrollo de habilidades necesarias para el conteo y la suma reiterativa de cantidades. Los conocimientos extraescolares podrían ser aceptados en el aula de educación primaria, por ser considerados como una oportunidad para adquirir confianza en la expresión del conocimiento, además que forma parte del entorno social del niño, en oposición a la rigurosidad visible en la poca aceptación de aspectos que parecieran intrascendentes para ser incorporados como parte importante del discurso escolar.

De manera que la necesidad de elaborar representaciones con base en analogías conocidas permita hacer inferencias sobre lo que quiere decir “un problema matemático”, a la par que se requiere de una labor de pensar en el otro en el momento de diseñar o plantear determinadas situaciones, cuando los docentes redacten los problemas a resolver, de manera tal que se comprenda la instrucción y la consecución, se podría visualizar un ascenso en el desarrollo de habilidades de orden superior; sin comprometer el desarrollo cognitivo de los sujetos.

Haciendo una prospectiva, convendría regular el uso de las tic en la construcción de esquemas intelectuales en los niños de educación primaria (uso de calculadora como único medio para obtener resultados cuantitativos, resolver problemas, dar respuestas dirigidas; aun cuando el dominio de las técnicas de agrupamiento y des agrupamiento se encuentren en un proceso de construcción parcial).Es relevante resaltar que la formación a la luz de la praxis se caracteriza por la impredecibilidad y la incertidumbre; como acción significa aceptar entrar al mundo de lo imprevisto, lo sorprendente, lo incierto, lo improbable (Ducchoing 2013)

■ Referencias bibliográficas.

- Aebli, H. (2002). *Doce formas básicas de enseñar. Una didáctica basada en la psicología.* (pp. 159-177) Madrid, España: Narcea Ediciones.
- Bruner, J. (2006). *Actos de Significado, Más allá de la revolución cognitiva.* (pp. 79-99) Madrid: Alianza Editorial.
- Candela, A. (1991). Argumentación y conocimiento científico escolar, *La construcción social del conocimiento en el aula.* (pp. 6) México, Die.
- Ducchoing, P. (2013). Los otros y la formación de profesores. *La escuela normal: una mirada desde el otro.* (pp. 13-21) México: IISUE.

- Mercado, Candela, Rockwell, Quiroz, Paradise, (2007). La construcción social del conocimiento en el aula. (pp.52) México: Die Documentos.
- Piaget, J. (1987). *Introducción a la Epistemología Genética. I. Pensamiento Matemático.* (pp. 9-62) México, Paidós.
- Reyes, J. (2013). La docencia reflexiva. La escuela normal: una mirada desde el otro. (pp. 252) México: ISSUE.
- Vergnaud, G. (2000). El niño, las Matemáticas y la realidad (pp.23-247) México: Trillas.