10º Encuentro Colombiano de Matemática Educativa

El contexto sociocultural como mediador en el diseño de situaciones problema que involucran el pensamiento variacional

Alfonso E. Chaucanés Jácome
chaucane@yahoo.com
Jairo Escorcia Mercado
escorciamercado@yahoo.es
Eugenio Therán Palacio
etheran2000@yahoo.com.mx
Tulio R. Amaya De Armas
tuama1@hotmail.com
Atilano Medrano Suarez
amedrasu@yahoo.es
Albeiro López Cervantes
Albc1967@yahoo.es
Alberto Iriarte Pupo
albertoiriarte4@yahoo.es
Universidad de Sucre

Resumen

*En el presente trabajo se dan a conocer algunos de los resultados obtenidos en la investigación "**Estrategias didácticas para potenciar el pensamiento variacional**" desarrollada por el grupo de investigación PEMA de la Universidad de Sucre. En la investigación se consideró la implementación de situaciones problema que involucran el contexto sociocultural del estudiante, en la perspectiva de desarrollar su pensamiento variacional. La experiencia se desarrolló bajo un diseño cualitativo con estudiantes de octavo grado de educación básica, correspondiente a tres instituciones educativas de carácter público de la ciudad de Sincelejo, Colombia. El trabajo se fundamenta teóricamente en planteamientos socio-constructivistas mediados por el enfoque de resolución de problemas. Los resultados obtenidos fueron satisfactorios por cuanto se evidenciaron avances en el manejo de los elementos conceptuales de la variación y el cambio, así como del uso de estrategias para dar solución a las situaciones contextualizadas que se presentaron.*

Palabras Claves: Contexto sociocultural, pensamiento variacional, situaciones problema, intervención en el aula.

Introducción

El grupo de investigación "***Pensamiento Matemático" PEMA*** de La Universidad de Sucre desarrolló entre los años 2006 a 2008 el proyecto de investigación "***Estrategias didácticas para potenciar el pensamiento variacional***". Un aspecto relevante de este proyecto lo constituye la implementación de situaciones problema del contexto sociocultural como estrategia para propiciar el desarrollo del pensamiento variacional en los estudiantes, con miras a generar un aprendizaje pertinente y apropiado a su cultura.

Con el presente trabajo se pretende mostrar algunos de los aprendizajes obtenidos por el grupo PEMA a partir de la experiencia construida con la implementación de situaciones problema propias del contexto socio-cultural del alumno, como son la situación del mototaxismo y el consumo de minutos de un determinado plan de telefonía celular, así como situaciones que incorporan actividades lúdicas para el aprendizaje de las matemáticas.

El trabajo inicia con la implementación de una situación problema para explorar los presaberes de los estudiantes en relación con el pensamiento variacional. Se identificaron algunas dificultades en el manejo de algunos tópicos de éste, se articularon algunas estrategias implementando nuevas situaciones tendientes a corregir dichas falencias, y finalmente se verificó el estado de avance de los estudiantes a través de la implementación de una nueva situación problema comparable con la primera situación.

Marco teórico

Bishop (2005) afirma que "la matemática es una producción sociocultural, y que existen diversas matemáticas, que se encuentra en contraposición con la concepción de que existe una matemática universal, como lo ha difundido la ideología occidental dominante, que se corresponde con la matemática formal u oficial impartida en la escuela". Lo que se entiende como presencia de la matemática en la cultura y por ende en la vida de los estudiantes, lo que puede ser un buen detonante para encender la "chispa" de la curiosidad de los jóvenes hacia el aprendizaje de las matemáticas.

Para tratar de dar respuesta a las problemáticas asociadas con el aprendizaje de las matemáticas en contextos socioculturales, surge la etnomatemática, como una alternativa muy apropiada, la cuál es definida por D'Ambrosio (1997, p.16) como "la matemática que se practica entre grupos culturales identificables, tales como sociedades de tribus nacionales, grupos laborales, niños de cierto rango de edades, clases profesionales, entre otros".

Blanco (2006) plantea que "la etnomatemática nace de la imposibilidad de las matemáticas y la antropología de explicar las prácticas matemáticas de grupos sociales bien diferenciados, cada una por su lado. Es decir, las matemáticas con su metodología de investigación no logran capturar los aspectos socioculturales que circundan el desarrollo matemático de las personas. Por otro lado, la antropología aunque es una disciplina estudiosa de la cultura, su falta de formación matemática le impide "ver" los conceptos matemáticos que circulan en la cotidianidad de las comunidades". En el pensamiento de D` Ambrosio y de Blanco, se deja ver la importancia de la cultura en los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática, por lo que consideramos de suma importancia en nuestro trabajo, la asociación entre matemática y cultura en este proceso de enseñanza y aprendizaje, como medio para que el estudiante pueda relacionar con suma facilidad los conceptos matemáticos estudiados con elementos presentes en su cultura, con los que ha tenido algún tipo de relación, lo que puede permitir que se asigne significado y se comparta sentido entre grupos de estudiantes.

Generalmente, se reconoce que las experiencias de aprendizaje de los estudiantes se enriquecen cuando trabajan con problemas o tareas planteadas en contextos familiares y donde tengan la oportunidad de utilizar recursos que les permitan aplicar ideas fundamentales de las matemáticas en los procesos de resolución. Así, la resolución de problemas que involucren distintos contextos es fundamental para lograr una sólida formación en la educación matemática (Sepúlveda y Santos, p. 1390), de los estudiantes y si estos problemas son del rol de desempeño de ellos, les puede facilitar la asociación con cuestiones de su dominio y permitir activar sus conocimientos previos.

El National Council of Teachers of Mathematics (NCTM, 2000, cp. Sepúlveda y Santos, 2006) sugiere la importancia de que los estudiantes construyan sus conocimientos matemáticos al resolver distintos tipos de tareas que reúnan tres características: que los motiven a expresar lo que saben; que los aliente a estar dispuestos a investigar lo que desconocen por medio de la discusión, la experimentación y el intercambio de experiencias; y que permitan recuperar los procesos de pensamiento empleados en sus intentos de solución. Además, también es importante que los profesores los ayuden a plantear conjeturas y apoyen a quienes lo necesitan, sin eliminar el reto que contiene la tarea. En este contexto se reconoce la importancia de que los estudiantes utilicen recursos y estrategias que les permitan pensar matemáticamente. Para Schoenfeld, (1994, p. 60), aprender a pensar matemáticamente significa; en primer lugar, desarrollar un punto de vista que valore el proceso de matematización y abstracción y tener la tendencia a aplicarlos, y en segundo lugar, desarrollar una competencia con las herramientas de trabajo y usarlas en la meta de entender y construir estructuras y desarrollar el sentido matemático.

Metodologia de la investigación

El trabajo se dividió en tres partes básicas, el primer momento consistió en la aplicación de una prueba diagnóstica, en la que se quiso determinar el estado inicial de pensamiento variacional de los estudiantes; para ello se aplicó una prueba abierta compuesta por diez preguntas, donde se miraron la estrategias utilizadas por los estudiantes al identificar los intervalos de variación, los procedimientos seguidos para encontrar una incógnita, la capacidad de los estudiantes para comunicar los procesos seguidos para obtener una respuesta, la identificación del cambio y la variación y las cantidades que intervienen en la situación problema planteada así como su capacidad para modelar matemáticamente dicha situación.

El segundo momento fue el proceso de intervención en el aula, el cual se inició con el análisis de la prueba diagnóstica y posterior implementación de actividades con el fin de vencer las dificultades encontradas en esta prueba. Estas actividades se materializaron en talleres acompañados por los miembros del equipo investigador, donde los estudiantes tenían la posibilidad de interactuar por grupos o individualmente, compartir y defender sus respuestas ante el resto de compañeros. La estructura de los talleres era similar a la de la prueba diagnóstica, enfatizando en aquellos tópicos donde se evidenciaba mayor dificultad en los estudiantes a medida que se implementaban dichos talleres.

El tercer momento consistió en la aplicación de una prueba de contraste con el fin de verificar los avances luego del proceso de intervención en el aula.

La muestra estuvo conformada por 111 estudiantes del grado octavo de las instituciones Simón Araujo, Normal Superior del municipio de Sincelejo y Madre Amalia, todas de carácter público. Con los estudiantes de las tres instituciones se trabajó en contra jornada y en ocasiones los sábados previo acuerdo con las directivas del plantel, profesores que orientaban la asignatura y los estudiantes de la muestra.

Algunos resultados

Al analizar la prueba diagnóstica, entre las principales dificultades que presentaron los estudiantes están las siguientes: dificultad para generar datos a partir de una situación, representarlos en una tabla e identificar el intervalo de variación de las variables al igual que determinar las cantidades que intervienen en una situación problema. Además, en aquellos eventos en que logran identificar las cantidades, mostraban dificultades para determinar cuáles varían y cuales son fijas; qué relación de correspondencia o de dependencia existía entre las variables; también mostraron significativas limitaciones al tratar de describir los procesos seguidos para obtener sus respuestas, en cambio lo que hacían era repetir el procedimiento que habían utilizado para ello. Por otro lado, fueron muy pocos los estudiantes que hicieron uso de la letra como variable y seguir los procesos algebraicos que conducen a resolver una ecuación y encontrar el valor de una incógnita, así mismo, se les dificultó identificar un patrón de regularidad en una situación que lo contiene, y aquellos que lo identificaron, lo utilizaron sólo para dar respuesta a una pregunta especifica, en las siguientes iniciaban nuevamente el proceso.

A continuación se presenta una situación y algunas de las respuestas dadas por un grupo de estudiantes. La situación fue la siguiente:

Juan trabaja de moto-taxista, por cada carrera que haga recibe $ 700. La moto no es de su propiedad y le tiene que entregar al dueño una tarifa diaria de $ 12.000. Todos los días recibe la moto tanqueada.

1. Encuentra para cada uno de siete días diferentes de una semana, posibles salarios diarios que Juan podría devengar. Consigna tus respuestas en una tabla.
2. El salario de cada día de trabajo de Juan, entre que valores oscila (cambia) ¿cuál es el valor máximo? Y ¿cuál el valor mínimo?
3. Si Juan quiere ganarse en un día $ 17.400 ¿cuántas carreras debe hacer?
4. Si quiere ganarse $23.700 ¿cuántas carreras debe realizar?
5. Describe los procedimientos que utilizaste para responder las preguntas anteriores.
6. Si Juan realiza 8 carreras más que el día anterior ¿Cuánto dinero gana demás? ¿Qué variables intervienen en el problema? ¿cuáles varían y cuáles son constantes (fijas)?
7. Si Juan realiza 6 carreras menos que el día anterior ¿Cual fue la variación del salario recibido?
8. Describe los procedimientos que utilizaste para responder las preguntas 6 y 7
9. ¿Qué cantidades intervienen en la situación? ¿Cuáles son constantes y cuales varían
10. Escriba una ecuación matemática que modele la situación planteada y represéntela gráficamente

En el primer punto construyeron tablas con datos de su propia invención manifestando que habían colocado mayor número de carreras el día sábado por ser un día de mercado y negocios y que por lo tanto la gente se moviliza en masa; también argumentan que el día lunes es un día bueno para el mototaxismo debido a que los estudiantes abundan cuando van o vienen de los colegios. Un estudiante considero 15 carreras para un día cualquiera y anotó – 1500 para indicar pérdida, debido a que "este dinero sale del bolsillo de Juan".

En el segundo punto describieron el intervalo de variación y sus valores mínimo y máximo. Sin dificultad dedujeron la expresión:

$$700.C-1200=S$$

Donde C representa el número de carreras y S el salario de Juan y comprendieron y aceptaron que es conveniente encontrar un modelo general para la situación así como comprender la forma algebraica para resolver la ecuación asociada al modelo que en un comienzo ellos plantearon de la forma:

S=V . DT-T
donde V es el valor de la carrera
DT : día de trabajo
T: tarifa
S: salario

En esta expresión señalaron las cantidades que varían, las que no varían (Constantes), etc.

Resolviendo la misma situación, un grupo de 11 estudiantes de la Normal Superior elaboró sus tablas con datos de su propia invención justificándolos de acuerdo al contexto; con argumentos similares a los expresados por los estudiantes de la institución educativa Simón Araujo, este grupo también argumentó un mayor número de carreras para los días sábado y el lunes, pero, que el domingo debía tener menor número de carreras porque es un día de descanso.

En el punto 3, Duvis, manifiesta que la respuesta es 42 y que la obtuvo de la siguiente forma: 17400 + 12000 = 29400, nos explicó que lo había conseguido multiplicando números enteros por 700 hasta obtener el 29400; pero que en un comienzo no le daba porque estaba considerando el total producido en un día de trabajo de Juan.

En este punto, Víctor manifiesta que también se puede hacer de la manera siguiente: 294 ÷ 7 = 42, enfatizando que no era necesario colocar los ceros ya que "el resultado no cambia si se anula tanto en el dividendo como en el divisor". Este mismo estudiante propuso utilizar la forma algebraica S = 700C – 12000 la que se concretiza en 17400 = 700C – 12000 para el caso de la pregunta 3ª. Con base en ésta expresión dedujeron su gráfica, intercambiaron valores mediante una lógica, mostraron las cantidades constantes y las que varían.

Entre las estrategias más comunes utilizadas por los estudiantes en el desarrollo de los ítems, están la resolución por tanteo, el uso de tablas y las soluciones secuenciadas.

Conclusiones

En lo actitudinal y metodológico, se considera importante que el aprendizaje tenga como actor principal a los propios estudiantes, es decir, que el conocimiento a generar no les sea ajeno; más aún, si se proponen situaciones problema que se relacionen con el contexto en el que la vida de ellos deviene, es factible que ellos lleguen a resultados sorprendentes, que sobrepasen cualquier planeación (Chaucanés et al, 2008).

Merecen destacarse luego de finalizada la investigación algunas dificultades en: determinación de las cantidades (variables y constantes) que intervienen en la situación, establecer relaciones de dependencia entre las variables, generar datos que debían consignar en una tabla, determinar los intervalos de variación de las variables, explicar los procedimientos utilizados para dar solución a las preguntas planteadas. Estos hechos y la experiencia obtenida permiten concluir que los tiempos utilizados para minimizar las dificultades no fueron suficientes y la recurrencia misma de las dificultades requiere planes estructurados y permanentes de intervención. Además, las dificultades, al parecer, son connaturales a los procesos de desarrollo de pensamiento en especial el variacional, no obstante a la hora del abordaje en el aula, la implementación de las situaciones de este tipo ayuda a minimizar las falencias en el proceso, por lo que se visiona profundizar en los restantes elementos conceptuales de la variación y el cambio, así como la utilización de un trabajo metodológico de carácter interdisciplinario (Chaucanés et al, 2008).

Se puede decir que desde una perspectiva social y cultural de las matemáticas, cualquier persona que se dedique a la enseñanza de las matemáticas, en particular los licenciados en matemáticas y los etnoeducadores, requieren de una visión amplia de las matemáticas donde se considere las matemáticas como un constructo social y humano, que responde a las necesidades particulares de una sociedad en espacios y tiempos diferentes, donde se tenga en cuenta las distintas matemáticas que puedan emerger de las prácticas sociales de los individuos y etnias culturales (Blanco, 2008).

Referencias

- Bishop, A (2005). Aproximación Sociocultural a la educación matemática. Universidad del Valle.
- Blanco, H. (2006). La Etnomatemática en Colombia. Un programa en construcción. (M. Borba, Ed.) *Revista BOLEMA – Boletín de Educação Matemática.*
- Chaucanés, A. Amaya, T. Escorcia, J. Medrano, A. López, A. Therán, E . (2008). Estrategias didácticas para potenciar el pensamiento variacional. Memorias 9 Encuentro Colombiano Matemática Educativa. Valledupar, Colombia.
- Ministerio de Educación Nacional, (2006). Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas, Potenciar el pensamiento matemático: ¡un reto escolar!. Imprenta Nacional de Colombia.
- Schoenfeld, A. H. (1994). "Reflection on doing and teaching mathematics", en A.H. Schoenfeld (ed.), *Mathematical thinking and problem solving,* Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, pp. 53-70.
- Sepúlveda, A. Santos, L. (2006). Desarrollo de episodios de comprensión matemática: *estudiantes de bachillerato en procesos de resolución de problemas*. Revista mexicana de investigación en Educación, octubre-diciembre 2006, vol. 11, núm. 31, pp. 1389-1422