

COMPRESION DEL CONCEPTO DE FUNCION A TRAVES DE SITUACIONES PROBLEMA RELACIONADAS CON EL CONTEXTO

Lía Carolina Mercado Vanegas, Nimer José Aguas Castillo, Wilder José Arrieta Ortega
Universidad de Sucre
carolina877@hotmail.com, agme047@hotmail.com, wao1983@hotmail.com
Campo de investigación: Pensamiento variacional Nivel: Básico

Resumen. *En este trabajo se buscó favorecer la comprensión del concepto de función en estudiantes de 8º de la Institución Educativa Antonio Lenis de la ciudad de Sincelejo (Colombia) a través de situaciones problemas relacionadas con su contexto. Se trabajó la comprensión del concepto de función utilizando situaciones del contexto sociocultural de los estudiantes participantes; se hizo un análisis inicial de sus dificultades, se implementó una estrategia didáctica tendiente a minimizar tales dificultades y finalmente se realizó una prueba de contraste para verificar la efectividad del proceso de intervención.*

Palabras clave: Función, comprensión, situaciones problemas

Introducción

Los estándares y lineamientos curriculares de matemáticas en Colombia le apuntan con gran insistencia a la formación del concepto de función en la escuela y por ello se insiste mucho en el trabajo con funciones desde grados inferiores. Debido a la importancia y necesidad de este concepto y la dificultad que presentan los estudiantes para llegar a él, nace la motivación de presentar esta propuesta didáctica para favorecer el aprendizaje y hacer más factible y significativa la interacción alumno – objeto matemático; para esto consideramos importante que los alumnos sean capaces de analizar y comprender situaciones de la vida diaria que involucren relaciones entre cantidades y además identifiquen las variables que se encuentran implícitas en éstas logrando así generalizarlas mediante expresiones matemáticas, llegando a un gran avance en el desarrollo del pensamiento variacional en los estudiantes.

Al aplicar una prueba a estudiantes del grado 8º se evidenció que presentaban dificultades relacionadas con el reconocimiento y clasificación de las cantidades que intervienen en una situación problema, es decir si son constantes o variables. Al igual que generalizar o expresar de forma abreviada el procedimiento para obtener resultados y la modelación matemática de una situación. La prueba consistía en una situación problema con elementos del medio sociocultural de los estudiantes relacionada con funciones.

Con la confirmación de la existencia de estas dificultades relacionadas con el concepto de función se proponen actividades relacionadas con el contexto donde los estudiantes pudieran participar activamente en el proceso de aprendizaje. Dichas actividades se consideran esenciales para motivación y participación de los docentes, generando así ambientes de aprendizajes en los cuales los estudiantes se sintieran familiarizados y participaran de la elaboración y comprensión de tal concepto.

Marco teórico

El concepto de función es en sí mismo complejo y la misma historia lo demuestra. Ahora bien, esta claro que lo que se enseña en la escuela es una matemática escolar, es decir, una matemáticas a la que hay que sujetarla a una transposición didáctica para poder desarrollarla en la escuela, aspecto que define Chevallar como el paso de un contenido de saber preciso a una versión didáctica de ese objeto a saber (MEN, 1998).

Sin embargo, es necesario definir el concepto de función que se desea trabajar al momento de iniciar la temática. En la escuela generalmente se trabaja el concepto de función como un caso particular de una relación o de correspondencia matemática. Por lo que se asumió este concepto, una función f de un conjunto X en un conjunto Y es una asignación o correspondencia matemática tal que a cada elemento de X le corresponde un único elemento de Y .

Una función puede considerarse como un caso particular de una relación o de correspondencia matemática. Cada relación o correspondencia de un elemento $x \in X$ con un (y sólo un) $y \in Y$ se denota $f(x) = y$, en lugar de $(x, y) \in f$.

Una vez se tiene el concepto con el que se va a trabajar es necesario buscar la manera de llevarlo a los estudiantes y hacerlo accesible a ellos. Una buena idea para hacer una transposición didáctica coherente de la que habla chevallar es retomar la idea de Mirchi (1998), quien concluyó que para la adquisición del concepto se debería partir de cuatro niveles:

El primero consiste en la utilización de los conocimientos informales del alumno, de la interpretación de gráficos, el segundo en la matematización inicial, el cual se caracteriza por la organización y cuantificación de las primeras nociones, el tercer nivel es la abstracción, esta ocurre

en la generalización del concepto teniendo en cuenta los procedimientos, y un cuarto nivel que es la formalización, la cual consiste en la utilización del lenguaje simbólico; en este caso para crear la expresión matemática correspondiente.

En últimas lo que se pretende es favorecer la comprensión del concepto de función entendiendo como comprensión en matemáticas lo siguiente:

Comprender en matemáticas es saber o dominar temáticamente contenidos disciplinares; es atribuir significado a los objetos matemáticos o al conjunto de símbolos que constituyen al lenguaje matemático; y si se hace énfasis en lo cognitivo, la comprensión hace alusión al dominio conceptual y a los procesos cognitivos subyacentes a la actividad matemática. (Secretaría de Educación de Bogotá, 2005, Pág. 7)

En cuanto a situación problemas se tienen concepciones como la siguiente:

Una situación problema se interpreta como un contexto de participación colectiva para el aprendizaje, en donde los estudiantes, al interactuar entre ellos mismos, y con el profesor, a través del objeto de conocimiento, dinamiza su actividad matemática, generando procesos conducentes a la construcción de nuevos conocimiento (...), Por lo tanto se debe permitir la acción, la exploración, la sistematización, la confrontación, el debate, la evaluación, la autoevaluación y la heteroevaluación. Al mismo tiempo representa un espacio de interrogantes que posibilita, la conceptualización, la simbolización y aplicación significativa de los conceptos para plantear y resolver problemas de tipo matemático. (Obando y Múnera, 2003, p. 183).

Metodología

Se aplicó una prueba diagnóstica con el propósito de identificar las dificultades que presentan los estudiantes relacionadas con funciones. Una vez se hace una identificación y una caracterización de las dificultades encontradas en los estudiantes relacionados con el concepto de función a partir de una prueba diagnóstica, se implementa un plan de acción que permita minimizar las dificultades encontradas, y en últimas favorecer la comprensión del concepto de función. Proceso que se denominaría intervención en el aula. Puesto que las intervenciones consecutivas en el aula por parte de un profesor generan un proceso de reflexión que da paso a cambios en las concepciones de la enseñanza, porque movilizan, de manera integrada y constante, la motivación,

la acción práctica con los estudiantes, la observación de posibilidades y dificultades, la revisión de resultados y la aplicación autónoma de propuestas aceptadas como válida.

Para ello, se diseñaron y se tomaron situaciones problemas materializadas en talleres. Cada situación problema aumentaría el grado de complejidad a medida que los estudiantes las desarrollaban. Cada situación contaba con los siguientes tópicos, que los llevarían a la comprensión del concepto; desempeño en elaboración de tablas, relación entre cantidades, identificación de cantidades que intervienen en la situación, identificación de cantidades constantes y variables y modelación matemática. En algunas se anexó la representación en el plano cartesiano.

En el desarrollo de cada situación problema se dejaba libre a los estudiantes y luego se daba inicio a una socialización de las respuestas con la finalidad de corregir y concientizarlos de los errores que cometieran en algunas de las respuestas.

Así por ejemplo en la primera intervención, el objetivo era validar y aclarar dudas sobre las respuestas dadas por los estudiantes, se hicieron preguntas abiertas a ellos divididos en grupos teniendo en cuenta las respuestas dadas a la prueba. Una vez validadas las respuestas, se continúa con la intervención en el aula. Así se hace una explicación a los estudiantes sobre las actividades que se desarrollarían durante el proceso de intervención. Se aclaró lo que se haría resolviendo situaciones problemas, qué es una situación problema y qué elementos se deben tener en cuenta para resolverlos.

La clase N°1 consistió en la aplicación de un instrumento que permitiera validar y comparar dificultades encontradas en la prueba diagnóstica. Siguiendo con los tópicos con los que se estipuló trabajar y que fueron definidos previamente. A continuación se muestran algunas de las preguntas que conformaron la primera situación.

Roberto, para sostener a su familia trabaja en la fábrica de calzado Bucaramanga. Donde cada empleado tiene un sueldo fijo de \$450000, para obtener este sueldo Roberto tiene como obligación, fabricar 200 pares de zapatos mensuales. Pero, por cada par de zapato adicional que fabrica le pagan \$1450.

1. ¿Cuánto dinero mensual ganara Roberto si fabrica 1, 2, 30, 100, 150, 200 y 250 pares de zapato adicionales en el mes?. Regístralo en una tabla.
2. ¿De que depende que Roberto gane más o menos dinero mensual?
3. ¿Qué cantidades intervienen al momento de determinar el sueldo que la fábrica debe cancelar a Roberto?
4. Menciona que cantidades siempre se mantienen fijas para determinar el sueldo de Roberto y cuales varían o se modifican?
5. Explica que se debe hacer para calcular el sueldo de cada trabajador en un mes.
6. Determina una expresión que te permita calcular el sueldo de cada trabajador de la fábrica.

En la clase 2, se realizó la socialización y confrontación de las respuestas dadas por los estudiantes de la situación que se aplicó la clase anterior, así los estudiantes expresaban como lo habían hecho y mostraban respuestas y estas se confrontaban con la de los demás, de tal forma que se autocorrigieran.

En las clases 3 y 4, se procedió de manera muy similar, se trabajó la resolución de forma individual de una situación problema presentada a los estudiantes y la socialización de la misma. A continuación se muestran la situación N° 2:

La siguiente tabla muestra la relación entre los centímetros que avanza un gusano cada minuto en una pared.

Tabla 1. *Distancia y tiempo del gusano*

Tiempo (min.)	1	2	3	4	5	6	7
Distancia (cem)	2	4	6	8	10	12	14

Grafica esta situación en el plano cartesiano

1. ¿Qué hay que hacerle al número que representa el tiempo para obtener el número que representa la distancia que recorre el gusano?
2. ¿Cómo aumenta el tiempo y como aumenta la distancia que recorre el gusano?
3. ¿es constante esa distancia que recorre cada minuto?
4. ¿Qué cantidades intervienen en la situación, cuales son constantes y cuales varían?

Con estas situaciones se buscó complejizar un poco más la actividad, se hicieron más complejas en la medida en que las situaciones implicaban un mayor análisis y, además les exigía llevar la información a otras representaciones como la del plano cartesiano que antes no se había trabajado. De igual forma se les pedía la descripción de sus propios procesos matemáticos. Esto se hizo para llevarlos a una mayor comprensión de la situación que trabajaron.

Durante la clase 5, una vez más los estudiantes resolvieron una de las situaciones planteadas, en lo que se varió fue que al momento de socializar, se contó con el aporte de compañeros entre sí. Al iniciar la actividad se entrego la situación a cada estudiante, se hicieron las orientaciones pertinentes, y se aclararon las dudas que surgían durante la clase.

Una vez hechas las actividades de intervención se hizo necesario verificar el progreso de los estudiantes, para ello se aplicó una prueba final; que evaluara los mismos tópicos que se trabajaron en las intervenciones, atendiendo al concepto de función. Algunas de las preguntas fueron las siguientes:

Andrés para ayudarse con los gastos del colegio tiene un Sai en su casa, en el cartel que tiene para dar a conocer al público los precios por minuto a los distintos operadores son:

Tigo, Movistar y Comcel: \$150 fijo: \$200

1. ¿Cuánto debe pagar una persona que consuma 1, 2, 5, 10,15 minutos a Tigo, Movistar o Comcel? Registra esa información en una tabla.
2. ¿Cuánto debe pagar una persona que consuma 1, 2, 7, 12, 17minutos a fijo?

3. Calcula la cantidad de dinero que debe pagar una persona que consuma 6 minutos a Comcel y 3 minutos a fijo, si consume 11 minutos a Tigo, 2 a Movistar y 13 minutos a fijo.
4. ¿De que depende que una persona pague mas dinero o menos al hablar por teléfono?
5. ¿Qué cantidades se mantiene fijas y cuales varían en la situación?
6. Determina una expresión que te permita calcular la cantidad de dinero que debe pagar una persona si solo consume minutos a Tigo, Movistar o Comcel.
7. Determina una expresión que te permita calcular la cantidad de dinero que debe pagar una persona si solo consume minutos a fijo.
8. Determina una expresión que te permita calcular la cantidad de dinero que debe pagar una persona si consume minutos a móvil (Tigo, Movistar y Comcel) y fijo.

Después de aplicar la prueba final analizar resultados se resaltan las siguientes conclusiones

Resultados

Cuando nos referimos a que los estudiantes muestran dificultades para llegar a este concepto, las que más se encuentran usualmente son: no reconocen las cantidades que intervienen en una situación problema, de igual forma se les dificulta identificar cuando las cantidades que intervienen en una situación son fijas (constantes), o variables. Tampoco explican porque un resultado puede cambiar a pesar de trabajar con datos comunes. Por lo que les resulta complejo generalizar o expresar de forma abreviada el procedimiento para obtener resultado, lo que implica que no modelen matemáticamente una situación.

Conclusiones

Uno de los aspectos en los que avanzaron los estudiantes fue en la representación de la información en tablas de manera coherente. Al igual que en gráficas en el plano cartesiano. Esto es una de los aspectos que se quería favorecer, pues la representación semiótica de los objetos matemáticos con los que se trabaja hace parte de la comprensión de un concepto.

Con relación al reconocimiento de las cantidades que interviene en una situación, la relación y dependencia entre las mismas. Después de la intervención los estudiantes fueron capaces de identificarlas, clasificándolas en cantidades constantes y variables, elementos fundamentales para trabajar funciones.

Un aspecto para resaltar fue el avance que se logró en la modelación matemática, pues en primer momento cuando se aplica la prueba diagnóstica la gran mayoría de los estudiantes no logran dar una expresión matemática que represente la situación, es decir dan ejemplos con valores específicos y otro grupo ni siquiera respondieron. Mientras que al momento de aplicar la prueba final el 50% logran encontrar la expresión matemática que modela la situación.

Después de esta investigación se pudo ratificar que las situaciones muy cercanas a su contexto y por lo tanto a su realidad son muy provechosas para los estudiantes, pues obtienen mejores resultados y ellos se interesan mucho más para realizarlas.

Con respecto a este tema, los estudiantes logran mejores resultados cuando las situaciones que se utilizan son diseñadas por el grupo investigador y de fácil dominio de ellos, que cuando son tomadas de otras referencias.

Referencias bibliográficas

Grupo de Tecnologías Educativas. (2002). *Metodología de intervención en el aula que evoluciona hacia la autonomía del docente formación de docentes en ejercicio*. Trabajo de investigación.

Corporación Parque Tecnológico de Mérida

Ministerio de Educación Nacional. (1998). *Lineamientos curriculares de matemáticas*. Santa Fe de Bogotá: Magisterio.

Ministerio de Educación Nacional. (2006). *Estándares curriculares de matemáticas*. Santa fe de Bogotá: Magisterio.

Mirchi, M. (2005, diciembre). El concepto de Función: Optimización de su comprensión, comunicación y aplicaciones en la escuela temprana. Recuperado en 01 de octubre del 2006 del sitio web:

<http://magazinefactory.edu.fi/magazines/EducacionMatematica/?str=40&artCat=0&artID=9>

Obando, G. y Múnera, J. (2003). Las situaciones problemas como estrategia para la conceptualización matemática. *Revista educación y pedagogía* 15(35). Medellín: Universidad de Antioquia, Facultad de Educación.

Secretaria de educación de Bogotá. (2005). *Pruebas Comprender en matemáticas*. Bogotá: Serie cuadernos de evaluación.