

Manifestaciones de la devolución que hace el profesor en la comprensión que los estudiantes adquieren en torno a la operatividad de los números relativos (suma y resta) en el grado séptimo

Jennifer Alvarado Ramirez⁵

ezeberth@gmail.com,

Ginneth Johanna Charry Trillos

joha1531@yahoo.com

Fernando Guerrero R6

nfguerreror@udistrital.edu.co

Universidad Distrital Francisco José de Caldas

Resumen

Algunos de los problemas que se observan en el aula en la enseñanza de los números enteros se ven estrechamente ligados con la ruptura del paso del número natural al número entero, dado que no se contempla la existencia de la recta numérica antes del cero ni la operatividad de tal manera que resulte un número negativo; junto con el hecho que no se maneja dentro de la vida cotidiana pues el relacionarlo con las actividades diarias genera contradicciones como que “el cero indica la ausencia de cantidad de magnitud por lo que no puede haber números menores que cero; la suma se asocia a acciones de añadir o reunir por lo que el resultado tiene que ser mayor o, a lo sumo igual que los sumandos; la resta se asocia con acciones de separar o quitar, por lo que el resultado tiene que ser menor o, a lo sumo igual que el minuendo; si en una resta el minuendo es menor que el sustraendo, la operación es imposible pues no se puede quitar más de lo que se tiene”. Rodríguez (2005), la epistemología de los números enteros.

Debido a todos estos problemas no se genera un aprendizaje significativo en el estudiante lo cual se ve reflejado en las dificultades del manejo del álgebra y sus demás aplicaciones matemáticas. Es por esto que se pensó en plantear actividades en las cuales se utilizó la ingeniería didáctica como herramienta para involucrar a los estudiantes como generadores de conocimiento por medio de situaciones articuladas para la comprensión de los conceptos; las cuales llaman situaciones fundamentales dentro de una secuencia de actividades para dotarla de significado teniendo en cuenta la propuesta de modelos concretos que Cid propone o recopila en su escrito Los modelos concretos en la enseñanza del número relativo (2001). Pensando así que a partir de los modelos concretos los estudiantes pueden conjeturar o dar sentido a las reglas de funcionamiento. Para que así creen un concepto propio por lo cual se hace importante en el desarrollo del trabajo el análisis de las manifestaciones de la devolución en una situación de aprendizaje, pues este permitirá que durante el desarrollo de la secuencia se observen los patrones de interacción entre estudiantes y estudiantes, y estudiantes y profesor. En este

⁵ Estudiantes para profesor proyecto curricular LEBEM

⁶ Director del trabajo de grado



sentido, afirma Brousseau (1986) que el estudiante es quien debe querer aprender, asumiendo las reglas de juego, tomando decisiones, haciendo anticipaciones y verificando sus conclusiones mientras el maestro es una guía y solo interviene al final del proceso.

Fundamentación teórica

En el aspecto curricular se tuvo en cuenta el planteamiento de los estándares curriculares donde se evidencia que es completamente necesario el desarrollo de los números enteros en el grado séptimo para seguir con el desarrollo trazado en el transcurso académico y basados en el hecho que “en la mayor parte de las actividades de la vida diaria y en la mayoría de las profesiones se exige el uso de la aritmética” (Estándares curriculares, p. 82, 2007); por esto podríamos decir que es importante el trabajo con los números relativos no por el hecho de aparecer en normas curriculares (lineamientos y estándares) sino por su aparición y aceptación en lo cotidiano y las diferentes utilidades que pueden tener al relacionarlos con ganancias y pérdidas, con la temperatura, con la altura de una ciudad con respecto al nivel del mar, la organización de algunos dispositivos en los ascensores de los edificios, en donde los negativos indican bajo el piso, indicando que se utilizan cantidades relativas⁷.

Por otro lado desde hace mucho tiempo se hace indispensable el trabajo con diferentes conjuntos numéricos y esto hace que los estudiantes desarrollen el pensamiento numérico así como se evidencia en los Lineamientos curriculares diciendo que “El énfasis que ahora hacemos en el estudio de los sistemas numéricos es el desarrollo del pensamiento numérico⁸ y en los estándares curriculares y de evaluación para la educación matemática (NCTM, 1989), sentido numérico es “una intuición sobre los números que surge de todos los diversos significados del número” (p.38).

En cuanto a lo didáctico consideramos necesario enfatizar el hecho de trabajar con un material didáctico (modelos concretos de aprendizaje del número relativo, Cid (2003)) que logrará que los estudiantes en realidad adquieran de manera significativa el conocimiento, que sea una manera agradable de aprender y que involucre al estudiante como parte fundamental del desarrollo del concepto y no al maestro, en la relación didáctica estudiante, profesor, saber y entorno. (Triángulo didáctico). Por otro lado, para involucrar al estudiante en el desarrollo del concepto de número relativo se requiere, según Brousseau (1986), de la modelización a partir de la situación didáctica. Esta situación es el medio que tiene el maestro de hacer comprender al alumno lo que quiere que este aprenda. Al respecto Brousseau sostiene que: “una situación didáctica es el conjunto de relaciones establecidas explícita e/o implícitamente entre un alumno o un grupo de alumnos, un cierto medio –que comprende instrumentos y objetos- y el profesor con el fin de hacer que los alumnos se apropien un saber constituido o en vías de constitución” (Brousseau, 1986).

Para analizar las manifestaciones de la devolución tomamos como marco de referencia la teoría de las situaciones didácticas de Brousseau (1986), teniendo en cuenta que la devolución es un concepto fundamental para la modelización del trabajo del profesor y del estudiante en el aula.

Para el análisis de las manifestaciones nos basamos en las etapas de la devolución que son las siguientes:

- La aproximación puramente lúdica

⁷ Rodríguez, Hans y otros. Reporte de una experiencia de aula “el número relativo en grado séptimo”. La idea de número relativo, hace referencia a una aproximación concreta de lo que se conoce como número entero.

⁸ McIntosh (1992), el pensamiento numérico se refiere a la comprensión general que tiene una persona sobre los números y las operaciones junto con la habilidad y la inclinación a usar esta comprensión en formas flexibles para hacer juicios matemáticos y para desarrollar estrategias útiles al manejar números y operaciones”

- La devolución de una preferencia
- La devolución de una responsabilidad y una causalidad
- La devolución de una anticipación
- La devolución de una situación a-didáctica

Estas devoluciones de objetos de estudio, de objetos de saber y de objetos de enseñanza, deberían poder interpretarse como devoluciones de situaciones a-didácticas de otro tipo;

Siendo las situaciones a-didácticas (de aprendizaje) que hacen parte del proceso de modelización en la devolución y estas se caracterizan según el siguiente marco:

- Situación de acción
- Situación formulación y comunicación
- Situación de validación

Validando en esto la propuesta haciendo necesario lograr en el estudiante un aprendizaje significativo y de calidad que pueda aplicar a diferentes situaciones y que sea descubierto por el mismo.

Por otro lado retomamos aspectos fundamentales que Cid (2003) entre otros han descrito para nuestra investigación, como son los obstáculos epistemológicos, los cuales se presentan en el marco de la teoría de las situaciones didácticas de Brousseau en el momento de la ampliación del campo de la resolución de problemas como un concepto anterior que se presenta como errado, además no permite el paso al nuevo concepto que se está presentando.

Pero después de ser estudiado el término de obstáculo epistemológico y esa noción de obstáculo se hace evidente a través de los errores que produce de manera persistente; después de esto otros autores como Duroux (1982) quien presentó resumido en tres normas lo planteado por Brousseau: - un obstáculo será un concepto o conocimiento y no una falta de él o una dificultad, - este conocimiento nos da respuestas acertadas pero en un contexto diferente al de el nuevo concepto que se quiere adquirir; - este concepto se resiste a las contradicciones con las que se confronta y al establecimiento de un conocimiento mejor. Después de tener establecido el concepto de obstáculo epistemológico entra Glaeser (1981) el cuál profundiza sobre estos pero en el campo relacionado con los números enteros tomando desde el proceso histórico de construcción del concepto de número negativo y el análisis de textos de la época; junto con las opiniones y conceptos de otros autores al respecto.

Metodología

La metodología utilizada en el desarrollo del trabajo es una investigación acción que sigue los siguientes pasos:

- Fase exploratoria de sensibilización.
 - Formación teórica para la investigación
 - Trabajo de campo con la selección de casos, elaboración de criterios, pilotaje y aplicación.
 - Recolección de la información.
 - Análisis de la información.
 - Elaboración del informe final
-



Actividades

La pertinencia de estas actividades radica en que, a través de ellas los estudiantes lograrán ver el número relativo en dos de sus aplicaciones más utilizadas en la enseñanza como son las situaciones de pérdidas y ganancias, y neutralización y desplazamiento en el plano relativo, teniendo en cuenta el cero relativo y los números relativos como coordenadas de desplazamiento.

Como primer paso se aplica una actividad diagnóstico la cual arroja los datos contundentes del nivel en el cual se encuentran los niños en lo referente al manejo que tienen de los números relativos, sus propiedades como lo son la asociativa, conmutativa, el neutro de la suma y la distributiva y operaciones (la suma y resta) manejando situaciones problemas que le permitirán desarrollar esquemas mentales por medio de la transformación y reconocimiento de los números relativos, facilitando así la introducción y manejo del número entero (relativo) tanto concreta como algorítmicamente, observando de esta forma los números relativos como parte de las situaciones problema que ha abordado desde la primaria.

En el segundo paso se presenta la primer situación fundamental que nos permite involucrar a los estudiantes en una situación llamada la bolsa de valores que esta contextualizada, temporalizada y personalizada; dentro de la cual se desarrollan situaciones de compras, ventas, adquisición de dinero en efectivo, bienes y acciones en los cuales se ven representadas las pérdidas y las ganancias que permiten en su transcurso, que los estudiantes desarrollen el concepto del número relativo en esta versión, desarrollando estrategias y habilidades en un juego de roles.

Como tercer paso se presenta una situación fundamental llamada submarinos al ataque en la cual se pretende que los estudiantes logren ver el número relativo en otra de sus aplicaciones como es la neutralización y desplazamiento en el plano relativo, teniendo en cuenta el cero relativo y los números relativos como coordenadas de desplazamiento.

Dentro del desarrollo de las actividades se pretende que los estudiantes por medio de un juego en el cual deban utilizar coordenadas lleguen a la utilización y reconocimiento del plano relativo para dar y ubicar coordenadas las cuales se abordaran durante todo el trabajo y el desarrollo de las diferentes situaciones derivadas de la situación fundamental. Por otro lado los estudiantes deben identificar dentro del plano relativo el número cero como número neutral y punto de partida para las diferentes coordenadas y no como ausencia de cantidad que es como suele verse y por esta causa se recae en diferentes problemas. Y por medio de estas situaciones hacer que los estudiantes después del proceso, por si solos lleguen a la temática planteada al inicio de las actividades, y puedan utilizarla en cualquier otro tipo de situación que la involucre.

Conclusiones

Por tal razón y con base en todo lo dicho anteriormente se puede deducir que al realizar un buen trabajo en la enseñanza del número relativo se genera una buena devolución que produce un aprendizaje significativo en el estudiante y hace que reconozca, trabaje y opere de manera adecuada con números relativos con el fin de concienciar a los estudiantes de la importancia del signo en las cantidades para representar diferentes situaciones y a su vez que estas adquieran un valor relativo dado que cuando se observan los resultados de la aplicación es evidente que los estudiantes inicialmente no se desprenden de los números naturales y observan los signos + y - como operativos solamente y no como el estado relativo del número, lo cual dificulta el proceso de introducción y trabajo de la multiplicación de signos en el aspecto algebraico.

⁹ Situación problema en el sentido de Vergnaud (1986). Para quien el campo conceptual es el conjunto conformado por la terna (S, E, R)

Además al trabajar este tipo de situaciones, los estudiantes inicialmente se ven involucrados con la situación en el rol puramente lúdico lo cual permite que ellos tengan un mayor interés por cada actividad y esto permite que el docente al ir controlando las variables didácticas por medio de preguntas los estudiantes vayan transformando ese actuar lúdico para que así se apropien de el objeto matemático puesto en la situación fundamental.
