

Análisis curricular sobre las dificultades y destrezas de los estudiantes de grado quinto, al trabajar nociones básicas de aritmética en relación a la jerarquía y uso de operaciones básicas en el conjunto de los números racionales

FRANCISCO ALEJANDRO SÁNCHEZ

alejandroupn@gmail.com

Universidad Distrital Francisco José de Caldas (Docente)

JUAN CAMILO ANDRADE CALDERÓN

najud_10@hotmail.com

Universidad Distrital Francisco José de Caldas (Estudiante)

LICETH KATHERINE BELTRÁN PERDOMO

lizbek320@hotmail.com

Universidad Distrital Francisco José de Caldas (Estudiante)

ANDRÉS FELIPE CARO MORENO

candres44@hotmail.com

Universidad Distrital Francisco José de Caldas (Estudiante)

WILLIAM ANDREY SUÁREZ MOYA

suarytos11@hotmail.com

Universidad Distrital Francisco José de Caldas (Estudiante)

Resumen. En este artículo se muestran los resultados de un trabajo de investigación sobre el diseño y aplicación de una serie de actividades contextualizadas en los intereses y gustos de estudiantes del grado quinto del I.E.D OEA en la sede A jornada de la tarde en la ciudad de Bogotá; estas actividades están enfocadas en el desarrollo y evaluación de la clase de matemáticas, lo cual permitió a los docentes en formación proponer un análisis curricular para la enseñanza de la jerarquía y operaciones básicas en el conjunto de los racionales, orientados por el currículo institucional (El proyecto educativo institucional y la malla curricular) y currículo orientador según documentos curriculares para el país de Colombia.

Palabras clave: Dificultades, destrezas, números racionales, currículo.

1. Planteamiento del problema

Según Godino (2004) existen estrategias de solución mecanizadas que muchas veces impiden llegar a la solución indicada al operar con números decimales, pues en ocasiones se deja de lado el valor posicional y la jerarquía de operaciones. De allí el interés de identificar las dificultades más usuales que presentan los estudiantes al momento de solucionar situaciones de la vida cotidiana, con el fin de orientar a estos a superar dichas dificultades a medida que vayan trabajando situaciones significativas.

Por ello, se hace un diagnóstico acerca de los conocimientos de los estudiantes y partiendo de las dificultades que se encuentren se realiza la propuesta de enseñanza mediante una investigación teórica acerca de los objetos matemáticos que se pretendan trabajar con el objetivo de establecer claramente aquello que se desee desarrollar con los estudiantes en el proceso de enseñanza-aprendizaje. En este sentido, se deben tener en cuenta las disposiciones legales de manera que sean una guía y sustenten la propuesta que se pretende aplicar y generar un análisis curricular de matemáticas teniendo en cuenta el sentido de la transversalidad.

2. Marco teórico

Según los estándares curriculares de matemáticas NCTM (2000), para los grados de tercero a quinto con respecto al pensamiento numérico, sistemas numéricos y algebraicos, los estudiantes deben: “Identify such properties as commutativity, associativity, and distributivity and use them to compute with whole numbers”(p.25), por lo tanto el contenido de esta propuesta va dirigida a fortalecer, reestructurar y validar estos conceptos por medio de la ejercitación y comparación.

Para lograrlo, se han precisado trabajar dos aspectos: el primero referente a las operaciones básicas en los números decimales en el pensamiento multiplicativo, el cual por experiencia se ha evidenciado que los estudiantes presentan dificultades y cometen errores de tipo algorítmico al momento de dar un resultado (Vergnaud, 2000). Para ello se pretende abordar la multiplicación como operación mental, como tabla de multiplicar y como algoritmo; en el segundo aspecto se tiene en cuenta las dificultades acerca del valor posicional, y uso de paréntesis y jerarquía de operaciones, aspectos que influyen en la operación algebraica.

Para dar una conceptualización real al significado de número decimal a los estudiantes se tiene en cuenta algunos de los planteamientos de Centeno (1988), quien propone que los

estudiantes dan significado al concepto de decimal al encontrar otros sistemas de numeración distintos al decimal, reconociendo así la relación entre unidades de mil, centenas, decenas, unidades, decimas, centésimas y milésimas, por lo que las actividades se proponen utilizando otro tipo de unidades para que los estudiantes encuentren significado al uso de los decimales en contextos reales, tomando en cuenta el establecer una coherencia horizontal según el MEN (2006) entre pensamientos matemáticos.

3. Metodología

La secuencia de actividades fue orientada mediante la metodología de Situaciones Didácticas o TSD de Brousseau (1997) y la filosofía constructivista del currículo de la institución educativa distrital OEA, la cual se encuentra basada en la resolución de problemas para el caso de la enseñanza de las matemáticas; así mismo, se tienen en consideración los aspectos legales y disciplinares como: Orientaciones, Lineamientos y Estándares de calidad en el área de matemáticas para realizar el diseño y la evaluación de las actividades.

Para el análisis de los resultados del proyecto de investigación se tuvo en cuenta la metodología estudio de caso, definida como "...una estrategia de investigación dirigida a comprender las dinámicas presentes en contextos singulares...", (Eisenhardt, 1989). La cual se realiza a partir de la implementación de protocolos de tres actividades aplicadas a los grados 501 y 504 de la jornada mañana del colegio OEA, durante 6 sesiones de clase. Partiendo de las dificultades sobre operaciones en los números decimales expuestas por: Centeno (1988), Chamorro (1991), Llinares (2003) y Sánchez (2012).

Cada protocolo consta de una descripción breve, un análisis general de la actividad, un análisis entorno a la interpretación de dificultades y una reflexión en torno a los datos encontrados, teniendo en cuenta que la población son 52 estudiantes entre los 13 y 17 años de edad, que se encuentran cursando grado 5^o, ubicados en los grupos 501 y 504 de la jornada mañana del colegio OEA de la localidad de Kennedy.

4. Análisis de resultados

A partir del trabajo realizado, se identificaron dificultades de valor posicional relacionadas con lo menciona Lampert (1989, p 229) sobre: "...invisibilidad de la cantidad en el sistema de valor posicional", por lo que esto se convierte en un impedimento para que el estudiante

comprenda de forma correcta los números decimales, siendo este uno de los principales obstáculos al momento de operar estos números.

En otros momentos de las actividades, se encontró que el orden en las operaciones se considera a realizar de izquierda a derecha, de la forma en que se presentan los términos. Vale explicitar desde la aritmética, dificultades relacionadas con la jerarquía de las operaciones, cuestiones que influyen cuando operen algebraicamente. Este tipo de error, se considera como: “errores técnicos.” Berté (1999). Por otro lado, las dificultades relacionadas con el valor posicional, Lampert (1989) señala la “invisibilidad de la cantidad en el sistema de valor posicional” (p. 229), como uno de los problemas que impiden alcanzar una correcta comprensión del modo en que se trabaja con el valor posicional entre los algoritmos de la multiplicación y división.

Teniendo en cuenta lo mencionado anteriormente el trabajo se enfocó a observar dos tipos de desempeño en los estudiantes de grado 5^o:

1. Las operaciones básicas en los números decimales y uso de algoritmos.
2. El manejo de la jerarquía de las operaciones y valor posicional.

Las mayores dificultades que presentaron los estudiantes en el primer desempeño están dirigidas a la interpretación de la información dada por el problema, pues se evidenció que los estudiantes al realizar las guías no entendían que hacer exactamente. La gran mayoría de estudiantes utilizó operaciones que no correspondían a la orientada para resolver las actividades, por lo que al hacer uso del algoritmo estos presentaban dificultades con el uso de la coma en los números decimales, que como lo menciona Godino (2003): “...se presenta cuando el sistema posicional no refiere significado en las representaciones de los números”, por lo cual es adecuado ejercitar estos procesos; sin embargo, el uso de la coma se les dificulta, pues al sumar columnas de números decimales daban resultados inesperados, a lo cual Castro (2001) dice que la notación es de gran importancia teniendo que los números decimales en contexto aparecen en el uso de aproximaciones, porcentajes, etc. Además, el cambio de representación de un racional ya sea de decimal a fracción o a porcentaje permite que el estudiante genere sus propias reglas operacionales dentro del mismo sistema de representación y es allí donde se evidencian diversas dificultades en el manejo operatorio en los decimales. (Sánchez, 2012).

Dentro de los resultados encontrados se tiene que el 40% de los estudiantes no lograron tener el nivel esperado conforme a los desempeños planteados. Sin embargo en el reconocimiento de algoritmos solamente el 35% de los estudiantes se encuentran por debajo de lo esperado. También el 60% de los estudiantes operaban de forma continua, omitiendo

los paréntesis que se asignaban, además no tenían presente la jerarquía de las operaciones, como menciona Godino (2003) al utilizar paréntesis los estudiantes operan de acuerdo a la jerarquía, más no involucran demás medios de agrupación de términos, por lo que al desarrollar algunas actividades se presentaron errores que no les permitieron terminarla.

5. Conclusiones

Entre las dificultades más usuales de los estudiantes, se evidencia dificultades en la mecanización de algoritmos con números naturales, donde al efectuar operaciones en el conjunto de los decimales presentaron confusiones referente al valor posicional, jerarquía y operaciones básicas en el conjunto de los racionales, que fueron superadas por medio del desarrollo de habilidades con respecto a los procesos y componentes del pensamiento lógico-matemático respondiendo a los propósitos y orientaciones curriculares del colegio.

A partir del análisis curricular de los textos orientadores, se propuso el diseño de actividades en base a situaciones fundamentales que surgieron del interés de los estudiantes entorno a sus necesidades, en donde se concluye la necesidad de establecer una coherencia horizontal y vertical de los procesos y los conocimientos matemáticos. Por último, desde el punto de vista como profesor innovador y reflexivo de la práctica se observa que el currículo de nuestro país brinda a los docentes autonomía curricular, en donde se debe dejar de lado la planificación curricular por contenidos articulándole con otros componentes curriculares.

Referencias bibliográficas

- Berté, A. (1999). *Matemática dinámica*. Buenos Aires: Editora A – Z.
- Brousseau, G. (1997). *Theory of didactical situations in mathematics: Didactique des mathématiques, 1970-1990*. (N. Balacheff, M. Cooper, R. Sutherland y V. Warfield, trad.). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- <http://www.pna.es/numeros2/pdf/decastro2008errores.pdf>
- Castro, E. (2002). *Didáctica de las matemáticas en la educación primaria*. Madrid: Síntesis.
- Centeno, J. (1988). *Números decimales. ¿Por qué? ¿Para qué?* Madrid: Síntesis.
- Chamorro, C., & Belmonte, J. (1991). *El problema de la medida. Didáctica de las magnitudes lineales*. Madrid: Síntesis.
- Godino, J. Roa, R., & Batanero, C. (2003). Estrategias generales y estrategias aritméticas en la resolución de problemas combinatorios. *Educación matemática*, 15 (002), 5 – 25
- Eisenhardt, K. (1989). Building theories from case study research. *Academy of management review*, 14(4), 532 – 550.
- Lampert, M. (1989). Choosing and using mathematical tools in classroom discourse. In J. Brophy, /ed.), *Advances in research on teaching*. Vol. 1, (pp. 223-264). Greenwich, CT: JAI Press.

- Llinares, S. (2003). *Aprendizaje del estudiante para profesor de matemáticas y el papel de los nuevos instrumentos de comunicación*. Recuperado de: <http://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/5302/1/llinares-bogota08.pdf>
- MEN (2003). Finalidades y alcances del Decreto 230 del 11 de febrero de 2002. *Currículo, evaluación y promoción de los educandos, y evaluación institucional*. Bogotá D.C: Ministerio de Educación Nacional.
- NTCM (2000). *Standards & Focal Point*. Recuperado de: <http://www.nctm.org/standards/default.aspx?id=58>
- Sánchez, F. (2012). Propuesta para la enseñanza de la conversión de números decimales a fraccionarios y viceversa en el conjunto de los racionales, para estudiantes de grado 7 de educación básica. Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias, Diciembre 2012.
- Vergnaud, G. (2000). Multiplicative Structures. In: Lesh, R.; Landau, M. (ed.). *Acquisition of mathematics concepts and processes*. (pp.127-174). New York: Academic Press.