

¿POR QUÉ ALGUNOS ESTUDIANTES PRESENTAN DIFICULTADES AL RESOLVER SITUACIONES PROBLEMAS QUE INVOLUCRAN FRACCIONES?

Dayana P. Escobar Álvarez, Lilian C. Fuentes Monterroza, Moisés D. Arcia Benavides

Institución: Universidad de Sucre. (Colombia)

dapaesal93@gmail.com, lilianfuentes1995@hotmail.com, moisesarcia9a@hotmail.com

Palabras clave: Fracciones, estrategia, resolución de problemas, Aprendizaje significativo

Keywords: Fractions, strategy, resolution of problems, Significant Learning

RESUMEN

Con este trabajo se quiere compartir los inicios de un proyecto de investigación en el marco del programa Licenciatura en Matemáticas de la Universidad de Sucre, donde se busca identificar las causas de las deficiencias que presentan los estudiantes al resolver situaciones problemas que involucran fracciones. Con la presentación de este trabajo en el evento se buscaba recibir de los asistentes, significativos aportes para así poder mejorarlo. La investigación en educación matemática se ha convertido en los últimos años en una de las áreas más activas de los estudios de educación. Algunos autores han dado a conocer algunos modelos que permiten entender el significado y lo que implica aprender matemáticas y también pautas que se deben seguir en las actividades para lograr en los estudiantes un aprendizaje significativo. También se desea mostrar los primeros hallazgos en lo que respecta al desarrollo de este trabajo con el fin de alcanzar los debidos objetivos.

ABSTRACT

With this work you want to share the beginnings of a research work in the framework of the program Bachelor's degree in Mathematics from the University of Sucre, where we try to identify the causes of the deficiencies in the students to solve problems that involve fractions. With the presentation of this work in the event we were looking for receive from attendees, significant contributions and so that we can improve. Research in mathematics education has in recent years become one of the most active areas of the studies of education. Some authors have released some models that allow us to understand the meaning and what it involves learning mathematics and also guidelines to be followed in the activities to achieve in the students a meaningful learning. Also you want to display the first findings with regard to the development of this work in order to achieve the proper objectives.

■ Introducción

La investigación en educación matemática se ha convertido en los últimos años en una de las áreas más activas de los estudios de educación. Esta área de investigación continúa atrayendo mucho la atención en parte por el papel crucial que las matemáticas juegan en el proceso educativo como un tema social para el aprendizaje posterior y la vida adulta, pero que presenta grandes dificultades para los estudiantes. Uno de los principales objetivos de la enseñanza de las matemáticas es desarrollar el pensamiento matemático de los alumnos por medio de problemas matemáticos. En Colombia uno de los temas que presenta mayor dificultad de aprendizaje en el área de matemáticas es el de las fracciones y más específicamente la resolución de problemas que tienen inmerso este tema. Se ha encontrado (Nunes y Bryant, 1998) que alumnos de primaria, y varios de secundaria, poseen un conocimiento rudimentario de las fracciones, pero aparentan comprenderlas ampliamente porque utilizan la terminología de las fracciones y dominan ciertas partes de los procedimientos, aunque no reconocen los problemas en los que éstos pueden ser empleados. Es decir que algunos estudiantes creen dominar completamente el tema de fraccionarios porque se creen capaces de resolver ejercicios mecánicos, pero a la hora de presentarse un ejercicio inmerso en una situación problema se le hace difícil interpretar la información, extraer los datos y llegar a la solución de dicho problema. El proceso de solución requiere también el empleo de otros apoyos como dibujos y trazos, además de los conocimientos previos y cotidianos de los alumnos para proponer estrategias de solución y valorar el resultado final.

Históricamente las matemáticas han resultado para los estudiantes un área de poco discernimiento, a través de los años algunos autores (Schoenfeld, 2008; Santos Trigo, 2010; National Council of Teachers of Mathematics (NCTM), 2000) han dado a conocer algunos modelos que permiten entender el significado y lo que implica aprender matemáticas y también se ha dado a conocer las pautas que se deben seguir en las actividades de tal manera que se logre en los estudiantes un aprendizaje significativo de la misma. Entre estos modelos se encuentra el expuesto por Schoenfeld (2008) quien señala que una vez que el individuo se compromete a resolver un problema, empieza a desplegar conocimientos y a generar estrategias, las cuales piensa que serán útiles para resolver el problema. Durante el proceso, podría adoptar otras estrategias que sustituirían las iniciales y también otro nuevo conocimiento puede ser accesado, hasta que resuelve el problema o el individuo decida abandonar el problema. En la medida en que se propone solucionar un determinado problema, se llega a notar que pueden existir diversos caminos posibles que pueden llevar o no a la solución del mismo. El estudiante debe tener la capacidad de admitir o reconocer si en realidad el camino que ha escogido es el adecuado, si no es así debe ser capaz de descartarlo e intentar nuevamente por otro camino, hasta que logre abordar la situación problema. Por lo general esto sucede muy a menudo, al quererse resolver un problema se opta por seguir unos determinados procesos que a simple vista parecen ser los adecuados, se piensa que quizás los conocimientos y procedimientos matemáticos que se estén usando van a permitir lograr la tarea y así le den vueltas y vueltas no se da con la solución adecuada, hasta que en determinado momento se reconoce que lo mejor es buscar otra opción. Por eso resolver una situación problema en matemáticas le proporciona al estudiante activar la capacidad analítica y procedimental para generar hipótesis que le permitan llegar a una conclusión.

Por otro lado Santos Trigo (2010) clarifica que los problemas y las formas en que se utilizan en los escenarios de instrucción no son solamente un ingrediente esencial que estructura y guía el desarrollo

de las actividades de aprendizaje, sino que también el proceso de resolver problemas influye en el tipo de pensamiento matemático que desarrolla el estudiante al interactuar con los problemas. El desarrollar el pensamiento matemático de los estudiantes no implica solamente el papel que juega el docente al momento de desarrollar la clase y las estrategias que utilice en la misma, sino también las habilidades que el mismo estudiante crea a partir de la experiencia que enfrenta al resolver problemas, puesto que en esta se generan procesos analíticos, constructivos y modeladores.

El consejo nacional de profesores de matemática (NCTM 2009, c.p. Santos Trigo, 2010) reconoce que “para que los estudiantes desarrollen un pensamiento matemático robusto, estos se deben involucrar en actividades de resolución de problemas donde tengan la oportunidad de desarrollar distintas maneras de comprender y razonar acerca de un problema o situación”. Es necesario relacionar los contenidos que se llevan a cabo en la enseñanza de las matemáticas con el contexto en que los estudiantes se encuentran. No basta simplemente con adquirir ciertos conceptos matemáticos, sino que el alumnado debe hallar diversas herramientas, recursos y procedimientos para entender determinados problemas y así encontrar posibles soluciones. Debido a que cuando los estudiantes resuelven problemas desarrollan procesos de pensamiento o reflexión que poco a poco a través de la práctica se van convirtiendo en una habilidad para hallar estrategias que resulten apropiadas para determinado tipo de problemas.

Por otra parte Santos Trigo (2008) reconoce que conviene reflexionar acerca de los procesos matemáticos que se exhiben durante las fases de resolución del problema. En la fase inicial resulta relevante formular y discutir abiertamente una serie de preguntas que ayuden a comprender y encontrar el sentido asociado con el enunciado del problema. En el proceso de resolver situaciones problemas es necesario que tanto el profesor como el estudiante reflexionen sobre el problema y se genere una retroalimentación donde las preguntas que se hagan con relación al tema lleven a la solución del mismo.

Propuestas recientes del currículo matemático (NCTM, 2000; Schoen, 2004) sugieren organizar la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas alrededor de la resolución de problemas, ya que es una herramienta clave que permite crear habilidades como la reflexión, la argumentación y la comunicación que brinda la posibilidad de desarrollar un pensamiento matemático alto, además es muy importante porque en la vida diaria genera múltiples aplicaciones.

En la comunidad estudiantil el aprendizaje de las matemáticas registra resultados muy insatisfactorios sobre todo a la hora de abordar las soluciones de aplicaciones problemas, según algunos datos estadísticos arrojados por la prueba saber 2009 se muestra que en matemáticas, solo el 25% de los alumnos de quinto grado de primaria alcanzaron un nivel satisfactorio (fueron capaces de solucionar problemas sencillos con números) entonces que pasa con el resto que en efecto recoge a más de la mitad de los estudiantes, parece ser que las debilidades más comunes en esta área son la dificultad de encontrar la información necesaria para solucionar un problema, pero ¿Por qué se les dificulta? ¿qué está pasando en las escuelas con el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas?, vemos que debido a lo anterior la intención de este proyecto es identificar las causas de las deficiencias que presentan los estudiantes al resolver situaciones problemas y en especial donde se requiere el uso de fracciones.

Con lo anterior se evidencia que la enseñanza por medio de problemas matemáticos no se limita a la obtención del resultado correcto mediante procedimientos fijos, sino que promueve, en los alumnos, el tránsito de una representación actual de conceptos y problemas matemáticos a otra más desarrollada. De la misma manera, un problema no agota las posibilidades de aprendizaje, es necesario continuar proveyendo a los alumnos de problemas variados que les permitan proponer procesos de solución acordes a lo planteado y les permita desplegar una serie de recursos cognitivos durante la interacción con otros compañeros a fin de desarrollar su pensamiento matemático y, de esta manera, fortalecer sus conocimientos.

La resolución de problemas es una parte fundamental que coopera en la formación integral de los educandos, pues alienta el desarrollo de estructuras de pensamiento lógico-matemático, ayuda a comprender las relaciones cuantitativas, favorecen el análisis, fomenta el ingenio, la creatividad y el razonamiento, y si el estudiante no es capaz de resolver situaciones problemas lo más probable es que no desarrolle estas habilidades atajando así el desarrollo de sus procesos mentales. Aprender a resolver problemas es la destreza más importante que los estudiantes pueden aprender en cualquier lugar del mundo (Jonassen, 2004).

Larios (2000) afirma que: para que el alumno pueda construir su conocimiento y llevar a cabo la obligatoria interacción activa con los objetos matemáticos, incluyendo la reflexión que le permite abstraer estos objetos, es necesario que estos objetos se presenten inmersos en un problema y no en un ejercicio. De hecho son estas situaciones problemáticas las que introducen un desequilibrio en las estructuras mentales del alumno, que en su afán de equilibrarlas (un acomodamiento) se produce la construcción del conocimiento.

Han sido muchas las investigaciones que se han desarrollado en torno a la temática de fracciones, teniendo en cuenta que la enseñanza y aprendizaje de este concepto ha presentado cierto grado de dificultad.

El currículo nacional básico contempla en sus expectativas de logro que un estudiante al finalizar séptimo grado debe ser capaz de resolver situaciones de la vida cotidiana que involucren fracciones (DCNB, 2005). Por lo anterior es muy importante que los estudiantes puedan comprender el concepto de fracción de modo que puedan resolver cualquier situación afín que se les ha de presentar. A demás es necesario que el docente pueda facilitar y propiciar espacios que permitan lograr tal fin. También es importante tener en cuenta que el concepto de fracción es un objetivo fundamental que se debe alcanzar desde los primeros años de escolaridad, es decir, que se deben dar las primeras bases desde grado tercero y de allí en adelante ir fortaleciendo la temática de modo que los estudiantes adquieran una mejor comprensión y soltura en torno a este tema.

Como futuros docentes de matemática se debe tener consciencia de las dificultades que presentan los estudiantes en esta asignatura de tal manera que se puedan buscar las alternativas o estrategias pertinentes a cada problemática, en este caso referente al tema de fracciones. Los profesores como facilitadores que hemos de ser del proceso de enseñanza- aprendizaje, tenemos que reflexionar en torno a las fortalezas y debilidades de nuestros estudiantes, identificar cuáles son las estrategias que ellos usan

al momento de abordar una situación problema, los errores que cometen, dificultades que presentan, para así trabajar en torno a ello y poder disminuir esas dificultades de tal modo que se mejore la calidad educativa.

■ Metodología:

Para cumplir con los objetivos del proyecto, se llevó a cabo, en acuerdo con las directivas de una Institución oficial del municipio de Sincelejo; la recolección de información a través de observaciones sistemáticas y secuenciales. Teniendo en cuenta la interacción que se presentaba entre los roles maestro-alumno, específicamente en el grado cuarto de primaria de la Institución en mención. Todo esto con el fin de encontrar los errores que cometen los estudiantes al momento de enfrentarse a situaciones con relación a los fraccionarios. De igual manera se pretende hallar las posibles causas de los mismos.

Aparte de las observaciones sistemáticas que se vienen haciendo en dicho curso se desea tener en cuenta un diseño metodológico mixto para darle mayor soporte al proyecto. Se aplicó un examen o prueba evaluativa, con el objetivo de detectar errores y dificultades que presentan los estudiantes cuando se disponen a resolver determinados problemas que requieran el uso de operaciones con fracciones; analizando cada una de las estrategias que utilizaron para llegar a la solución y a su vez comparando estas estrategias (las utilizadas por los alumnos que lograron abordar la situación problema, con las utilizadas por los que no lo hicieron). De igual manera esto nos permitió evaluar el desempeño de los alumnos a nivel individual como grupal para así poder establecer algunas recomendaciones o alternativas de solución para un mejor manejo de la temática y de las aplicaciones problemas.

Se quiere tener mayor rigor en la recolección de información partiendo de la prueba que ejecutó. Para esto se piensa realizar una entrevista semiestructurada que permita hacer unas aproximaciones a los métodos que los estudiantes llevan a cabo cuando se enfrentan a las situaciones que se les plantean (mirar si los estudiantes pueden ser o no capaces de explicar con sus propias palabras el método que usen para llegar a la solución). A lo que se quiere llegar con estas diversas formas de recolectar información que respecta al proyecto es poder sistematizar los hallazgos y por ende hacer un análisis más completo de los mismos.

Al iniciar las observaciones se partió primeramente de todo el conocimiento que los estudiantes habían adquirido desde tercer grado y lo que han adquirido hasta el momento en lo concerniente a las operaciones con fracciones, La temática que emprendió la profesora una vez iniciada el proceso de recolección de información fue acerca de números fraccionarios incluyendo aquí lo que consideraban al respecto de la estructura de los fraccionarios, la representación que hacían de estos, el cálculo de la fracción de cierta cantidad, el desarrollo de operaciones básicas entre estos como lo son suma y resta de fracciones homogéneas y heterogéneas, secuencialmente la multiplicación y división. Se empezó de esta manera porque así es más factible encontrar de donde provienen los errores y dificultades cuando se llevan cada uno de estos conceptos a aplicaciones (situaciones problemas) donde no solo se ejerciten procedimientos. En otras palabras se quiso iniciar con la observación de las soluciones de ejercicios que requerían cierto algoritmo para luego –sin salirse de la temática tratada - volver más complejo el proceso de aprendizaje; planteando situaciones problemas que exigieran un mayor grado de detenimiento, comprensión, análisis, entre otros procesos mentales. Para percibir si los estudiantes son o no

competentes (capaces de usar los conocimientos en distintos contextos). Todo esto se hizo teniendo en cuenta el concepto de planteamiento y resolución de problemas, el cual se comprende como un medio para estimular en el alumno la interpretación de una determinada situación, analizar las condiciones que se dan para luego discernir las vías de solución, partiendo de los conceptos que son los instrumentos de que se disponen y los modos de sistematizarlos en función de un objetivo (estrategias) según la interpretación realizada.

■ Resultados

A continuación se evidencian algunos resultados preliminares de la prueba aplicada a estudiantes de cuarto grado de primaria de una institución oficial del municipio de Sincelejo. El contenido explícito en dicha prueba está enfocado en la temática de fracciones. Con esta actividad se buscaba ver el nivel de conocimientos sobre fracciones que poseen los estudiantes de cuarto grado de primaria de la Institución en mención, las dificultades y errores más comunes que poseen los estudiantes al tratar de resolver la situación problema, las estrategias utilizadas por los mismos y el nivel de complejidad que demandaba dicha prueba.

La prueba realizada constó de ocho preguntas inmersas en una situación dada, las preguntas plasmadas eran de tipo abierta con el fin de poder analizar los procedimientos llevados a cabo por cada estudiante. Con el desarrollo de la prueba se pudieron notar muchas dificultades y errores cometidos por los estudiantes, pese a esto solo dos estudiantes de treinta y cuatro consiguieron ganar la prueba, lo que resulta bastante preocupante, porque la diferencia es sumamente grande.

Entre los resultados obtenidos se hace notorio a manera general que los estudiantes no tienen claro los procedimientos que deben llevar a cabo para resolver algoritmos, no tenían en cuenta los denominadores cuando se trataba de sumar y restar, confundían unas operaciones con otras. A la hora de enfrentarse a la situaciones problema algunos alumnos no distinguían muy bien los datos que el mismo les ofrecía, ni lo que realmente estaban preguntando, otros si lo hacían pero a la hora de llevar a cabo el procedimiento cometían ciertos errores (en relación a los pasos para resolver el algoritmo).

Los errores más comunes que se lograron apreciar fue el de hacer un algoritmo incorrecto, se comprobó en varias preguntas, entre ellas la de sumar y restar el paso del padre con el paso del hijo. En estas dos preguntas los estudiantes identificaron la operación que debían llevar a cabo pero no la desarrollaban correctamente. Uno de los procedimientos que más llevaron a cabo para dar solución a algunos de los interrogantes fue el siguiente:

$$3/4 + 3/4 = 6/8; \quad 2/3 + 2/3 = 4/6; \quad 3/4 + 2/3 = 5/7; \quad 3/4 - 2/3 = 1/1$$

Se hace muy claro que la gran mayoría de los estudiantes poseen un conocimiento bajo en cuanto a este tipo de operaciones, ellos sumaban o restaban directamente numerador con numerador y denominador con denominador; debido a que no tienen presente que para sumar o restar fracciones es necesario tener en cuenta los denominadores, en caso de ser iguales (homogéneas) solo se han de sumar los numeradores y dejar el mismo denominador, en caso de ser diferente (heterogéneas) el procedimiento es completamente distinto. Investigadores puntualizan que uno de los errores más frecuentes es la

equivocación al momento de comparar las fracciones con números enteros; sumando numeradores con numeradores y denominadores con denominadores. Dada esta situación los alumnos necesitan construir nuevos modelos para poder trabajar con fracciones (Flores y Kaylor, 2007).

Vemos que los estudiantes buscan sus propias estrategias para resolver determinado problema, basándose en algunos conceptos explicados que no interiorizaron completamente (poseen alguna noción pero no el concepto completo o en el momento no recuerdan exactamente los pasos a seguir por ello no logran desarrollar el procedimiento cabalmente y por lo tanto existen equivocaciones en los procesos matemáticos. Con esto se asume la definición dada por Godino, Batanero y Font (2003) cuando expresan: Hablamos de error cuando el alumno realiza una práctica (acción, argumentación, etc.) que no es válida desde el punto de vista de la institución matemática escolar.

Se considera la idea de hacer un seguimiento a la investigación y a los estudiantes participantes con el fin de fortalecer el pensamiento matemático en torno a este tema y erradicar en lo posible los errores encontrados.

■ Referencias bibliográficas

- DCNB (2005). *Diseño Curricular Nacional para la Educación Básica*. Propuesta Secretaria de Educación. Honduras.
- Flores, M. & Kaylor, M. (2007). *The effects of a direct instruction program on the fraction performance of middle school students at-risk for failure in mathematics*. *Journal of Instructional Psychology*, 34(2), 84-94.
- Godino, J., Batanero C. y Font V. (2003). *Fundamentos de la enseñanza y aprendizaje de la Matemática para maestros*. Universidad de Granada. Distribución en Internet: [http://www.ugr.es/local/jgdino/edu mat-maestros/](http://www.ugr.es/local/jgdino/edu%20mat-maestros/).
- Jonassen, D. H. (2004). *Learning to solve problems. An instructional design guide*. San Francisco, CA: Pfeiffer.
- Larios, V. (2000). *Constructivismo en tres patadas*. *Revista Electrónica de Didáctica de las Matemáticas*. Disponible en: <<http://www.uaq.mx/matematicas/redm/>>.
- Nunes, T. & Bryant, P. (1998), *Las matemáticas y su aplicación: la perspectiva del niño*. México, Siglo XXI.
- Santos-Trigo, M. (2010). Reconstruyendo un Marco Conceptual en la Resolución de Problemas que Incorpore el Uso de Herramientas Computacionales. *Memorias del III Seminario Nacional en Resolución de Problemas y Aprendizaje de las Matemáticas y XVIII encuentro de profesores de matemáticas*, (pp. 7-16). Morelia: Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.
- Santos-Trigo, M. (2008). An inquiry approach to construct instructional trajectories based on the use of digital technology. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 4(4), pp. 347-357.
- Schoen, L. (Ed.). (2004). *Teaching Mathematics through Problem Solving. Grades 6-12*. Reston Va.: National Council of Teachers of Mathematics.
- Schoenfeld, A. (2008). Reflections of an accidental theorist. *Journal for Research in Mathematics Education*, 41(2), 104-116.