

ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS: DIFICULTAD O FORTALEZA EN EL APRENDIZAJE DE LOS ESTUDIANTES EN EL TRABAJO CON FRACCIONES ALGEBRAICAS

Miguel Fernández, Edwin Moreno, Karen Ortega, Wendy Tous, Tulio Amaya

Universidad de Sucre (Colombia)

migue_12@hotmail.es, mpedwin595@gmail.com, kagiorpel125@hotmail.com, dina-24@hotmail.es y tuama1@hotmail.com

Palabras clave: Estrategias Didácticas, Dificultad, Fortaleza, Aprendizaje, Fracciones Algebraicas.

Key words: Teaching Strategies, Difficulty, Strength, Learning, Algebraic Fractions.

RESUMEN: El propósito de esta investigación es establecer las fortalezas y debilidades que traen consigo las diferentes estrategias que utilizan los docentes en el proceso de enseñanza y aprendizaje, con respecto a la formulación y desarrollo de operaciones con fracciones.

ABSTRACT: The Purpose of this research is to establish the strengths and weaknesses the different strategies used by teachers in the teaching and learning process with regard to the formulation and development of operations with fractions.

■ INTRODUCCIÓN

En el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas se presentan fortalezas y debilidades, teniendo en cuenta que los estudiantes reflejan diferencias cognitivas en la inclusión de nuevos conocimientos. Es por esto que el docente debería orientar la temática de una forma clara y concisa apoyándose en estrategias didácticas que estén afín con su objetivo, permitiéndole al estudiante un mejor desarrollo teórico y práctico en la construcción de nuevos conocimientos (Osses y Jaramillo, 2008). En el transcurso de este proceso aparece el contrato didáctico, en el cual según Chamorro (2005, p. 53) "... el alumno y el profesor ocupan posiciones asimétricas en la relación didáctica, fundamentalmente en relación con el saber". Al analizar el planteamiento anterior, se nota que el profesor debe ser un letrado matemático y por ende está en la obligación de establecer los modelos de enseñanza de la forma más apta para el aprendizaje del alumno.

Según D'Amore, (2006) algunos docentes están imposibilitados para desarrollar habilidades de pensamiento que le permitan al estudiante realizar operaciones con fracciones algebraicas, es decir, el docente no lleva al estudiante a que reflexione sobre los procesos de construcción del conocimiento matemático.

La variación de la influencia del profesor sobre el alumno forma parte de las estrategias para el desarrollo y la autodirección del mismo, como también puede conducirlo a consecuencias inesperadas, es decir, a que no adopte debidamente los conocimientos apropiados para su formación coherente y razonable (Rosales, 2013).

En lo planteado por Rosales (2013) se observa que los cambios que realiza el docente en los patrones de instrucción, representan un factor importante para determinar el desarrollo del aprendizaje, teniendo en cuenta que el docente puede llegar a ignorar las consecuencias de dichos cambios, debido a que no reflexiona en torno a su aplicación.

Por otra parte Chamorro (2005) dice que algunas elecciones del profesor, aquellas que resultan fundamentales por la significación... se llaman variables didácticas. En este sentido las variables didácticas son de importancia en el proceso de enseñanza y aprendizaje, puesto que son los docentes quienes seleccionarán los elementos que les permitirán observar las debilidades estudiantiles para así trabajar en el mejoramiento de éstas, logrando que el estudiante adquiera los nuevos conocimientos matemáticos.

Partiendo de los planteamientos anteriores, se puede inferir que las orientaciones del docente en la construcción de los conocimientos, donde debe hacer uso de estrategias didácticas para mejorar la inserción de los nuevos saberes, son fundamental en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Es por esto que el dominio de dichas estrategias didácticas permite un mejoramiento favorable a la práctica docente, las cuales deben escogerse de acuerdo al objetivo que se busque para no perder el sentido del trabajo. Por tanto al identificar las dificultades que presentan los estudiantes de un determinado grado, es preciso utilizar esas variaciones como influencia para realizar acciones que generen la construcción del conocimiento en los estudiantes. De igual forma debe tenerse en cuenta que las variaciones didácticas y el debido uso de las estrategias de trabajo lograrán que el estudiante alcance este desarrollo cognitivo, permitiéndole un mejor desenvolvimiento y dominio conceptual y práctico sobre la temática que se esté abordando.

Hay que tener en cuenta que la tarea del educador matemático conlleva entonces una gran responsabilidad, puesto que las matemáticas son una herramienta intelectual potente, cuyo

dominio proporciona privilegios y ventajas intelectuales; es por ello que mediante el aprendizaje de las matemáticas los alumnos no sólo desarrollan su capacidad de pensamiento y de reflexión lógica sino que, al mismo tiempo, adquieren un conjunto de instrumentos eficaces para explorar la realidad, representarla, explicarla y predecirla; en suma, para actuar en y para ella (Ministerio de Educación Nacional, 1998).

En fin, la tarea del docente conlleva un deber ya que la enseñanza de las matemáticas es una tarea de cuidado y compromiso, donde este orientará al educando a que conozca y domine una determinada temática utilizando una serie de estrategias didácticas que le faciliten al estudiante una mejor comprensión al analizar la temática.

Conforme al problema presentado se deriva que el proceso de enseñanza - aprendizaje tiene como fin la formación del estudiante integral (Chamorro, 2003), y teniendo en cuenta que en este proceso hay un sujeto que conoce, que puede enseñar, quiere y sabe enseñar (docente) y otro que desconoce, que puede aprender, quiere y sabe aprender (estudiante), donde se necesita que ambos estén dispuestos para llevar a cabo dicho proceso. De igual forma están los elementos curriculares, es decir, lo que se quiere enseñar o aprender y los instrumentos o medios que se utilizan para enseñarlo o aprenderlo con el fin de lograr los objetivos que se han propuesto.

Por ende se utilizan diferentes herramientas de investigación que permiten ver la realidad educativa, logrando ver qué aspectos deben ser mejorados para seguir brindando un mejor trabajo educativo, ya que debido a los cambios actuales los docentes deben replantear su quehacer y reflexionar acerca del para qué de su labor. Es así como los profesores de las nuevas generaciones deben modificar el concepto de enseñanza hacia uno que busque comprender las necesidades de la sociedad del conocimiento (o del aprendizaje) a través del procesamiento de la información, de manera que se logre el aprendizaje máximo, se estimule la creatividad y se desarrolle la capacidad de iniciar el cambio y enfrentarse a él (Hargreaves, 2003).

En consecuencia, Giroux (1990) trabaja el concepto de reflexión, pero agrega la idea de que ésta debe ser realizada con un carácter crítico y social. Este autor plantea que las escuelas funcionan principalmente como agencias de reproducción social que preparan trabajadores dóciles y obedientes. Desde esta perspectiva, la formación del futuro docente se replantea, rechazando la visión del profesor como técnico que enseña un conocimiento escolar que representa de manera particular la cultura dominante.

Partiendo de lo anterior y tomando como muestra de investigación a la Institución Educativa Madre Amalia, se desarrolló una observación directa al grupo de estudiantes del grado octavo C, donde se logró evidenciar fortalezas y debilidades en el proceso educativo, ya que al dar una mirada más a fondo sobre la problemática de las estrategias didácticas y la importancia en el quehacer educativo, fue notorio ver ciertos vacíos teórico - prácticos en el educando, los cuales son evidentes en el desarrollo de la temática de expresiones algebraicas en el área de las matemáticas, más exactamente en la contextualización de situaciones, tal vez por los diferentes estilos de aprendizaje de cada estudiante. En consecuencia el problema en la evaluación de aprendizajes matemáticos, que se manifiesta por la falta de unificación de significados y diversidad de formas que se lleva a cabo por parte de los profesores, refleja deficiencias eminentes en donde, a pesar de las orientaciones ofrecidas, la carencia persiste.

Por consiguiente se quiere enfatizar la investigación en establecer las fortalezas y debilidades en las estrategias de enseñanza utilizadas por los docentes de matemáticas en el proceso de aprendizaje de los estudiantes.

Tomando como base temática las operaciones con fracciones algebraicas, se consolida la pregunta problema de la siguiente forma:

¿Las estrategias que emplean los docentes en la enseñanza de las fracciones algebraicas en el grado octavo, constituyen fortalezas o debilidades en el aprendizaje de los estudiantes?

■ METODOLOGÍA

Población y Muestra

Se trabajó con 37 estudiantes colombianos del grado octavo de educación básica de una Institución educativa de carácter público, con edades entre 12 y 14 años.

Técnicas e Instrumentos

Dentro de la investigación se utilizó:

- Una observación directa de la clase con el profesor de matemáticas, aplicada a los estudiantes de octavo C, para determinar la relación de las estrategias de enseñanza con el aprendizaje adquirido por éstos y así enriquecer la investigación.
- Una entrevista, con el fin de conocer las concepciones del docente de matemáticas acerca de la implementación o utilización de las estrategias utilizadas por él en la transmisión de conocimientos.
- Se aplicó un cuestionario con situaciones contextualizadas, en un contexto geométrico, que involucra fracciones algebraicas.

Procedimiento

Se realizó un análisis cualitativo en donde se buscó determinar el comportamiento de la muestra al responder el cuestionario, para identificar aquellas dificultades que presentan los estudiantes, teniendo en cuenta los propósitos del modelo social cognitivo, los cuales son la mejora del discente en todos los ámbitos de su vida y el logro exitoso del aprendizaje. Para el tratamiento de la información clasificaron las pruebas por categorías, teniendo en cuenta aspectos como el rango de calificación, el tipo de errores (tales como errores de entrada, de escritura y epistemológicos), las respuestas correctas e incorrectas, y el número de preguntas resueltas. Luego, este proceso arrojó resultados que medimos por porcentajes y que luego fueron ingresados a los informes respectivos, que contribuyeron al desarrollo de esta investigación. La entrevista se le hizo sólo a aquellos estudiantes cuyas respuestas resultaron de difícil interpretación. Mientras que la observación de las clases sirvió para fundamentar ideas iniciales, por las que se indagó posteriormente, con las que se fundamentaron tipos de estrategias utilizadas en otros contextos.

■ RESULTADOS Y ANÁLISIS

Para identificar las dificultades o fortalezas presentadas, se aplicó una prueba diagnóstica relacionada con los conceptos de perímetros y áreas de figuras planas, utilizando expresiones

algebraicas para la medida de los lados. De forma general, se observó que estas giraban en torno al proceso de Transición de la aritmética al álgebra, las cuales fueron:

Ley de los signos:

El 56,75% (21) de los estudiantes presentan dificultades a la hora de efectuar el producto y adición entre dos fraccionarios de signo contrario, lo que condujo a una errada solución de la situación problema. Un ejemplo que permite evidenciar lo anterior es:

$$(-5) + (3) = -8$$

Esto refuerza lo reportado por Carrión (2007), y refleja notablemente uno de los errores más frecuentes que presentan los estudiantes en la solución de actividades donde tengan que manipular polinomios aritméticos o expresiones algebraicas. Este estudiante manifestó que el signo negativo resulta de la multiplicación de los signos de los sumandos. Por el porcentaje de aciertos se puede inferir que en la realización de operaciones aditivas como las que se les presentaron, este grupo de estudiantes presenta más dificultades que fortalezas.

Producto de polinomios:

En el desarrollo de la situación, el 48,64% de los estudiantes cometieron errores en la multiplicación de polinomios. El más notorio fue que no tuvieron en cuenta que se debe dejar la misma base y sumar los exponentes. Es aquí donde los estudiantes mostraron serias dificultades, por no fijar la base y el grado del polinomio, resultado del producto.

El Algoritmo o Procedimiento de resolución de los problemas:

En este aspecto, se denota el conocimiento que poseen algunos estudiantes para darle solución a este tipo de problemas; las dificultades radican en el hecho de determinar el paso a seguir, en la secuencia del algoritmo para lograr una solución. Estas son las más frecuentes en la solución de este tipo de situaciones.

De tipo Epistemológico:

La base de conocimientos o conocimientos previos que debían tener los estudiantes, no parecen ser los más adecuados, ya que no utilizaban, no se sabe si por desconocimiento o por olvido, los conceptos de perímetro ni de área de las figuras, como base para iniciar con la solución de las situación.

Con la homogeneidad/heterogeneidad de las fracciones algebraicas:

Otra dificultad fue al operar las medidas de los lados de las figuras, dado que eran fracciones algebraicas: no determinaban a simple vista la forma más básica de operarlas como fracciones homogéneas, realizando operaciones más dispendiosas, que los llevó a cometer errores. Al operar lo hacían sin tener en cuenta la variable "x", es decir, solo la suprimían de la expresión y operaban sin tenerla en cuenta.

Para explicar esta transición, Valdivé y Escobar (2011), Romero, Rojas y Bonilla (2010) utilizan la dualidad proceso-objeto (trabajo conjunto entre el proceso de instrucción y el objeto que se busca). Según estos autores, una de las grandes diferencias entre la aritmética y el álgebra, es que en la primera las expresiones simbólicas (en este caso numéricas) son interpretadas como procesos; mientras que en la segunda, han de interpretarse como procesos y como objetos.

Por lo cual en el trabajo con expresiones algebraicas es frecuente que los estudiantes actúen "sin pensar", transformando las expresiones por medio de técnicas algebraicas aprendidas e ignorando sus significados, sin embargo, es fundamental tener la capacidad de recuperar los significados de dichas expresiones cuando se requiera hacerlo. Lo anterior en razón de que un buen dominio del álgebra requiere comprender ambas concepciones de las expresiones algebraicas (objeto y proceso) y flexibilidad en el paso de una a otra en la resolución de tareas según sea necesario (Romero, Rojas y Bonilla, 2010). De este modo, el trabajo con expresiones algebraicas requiere la conjugación flexible de conocimiento procedimental y conceptual (Sepulveda y Santos Trigo, 2006) que facilite una mejor comprensión de los conceptos estudiados.

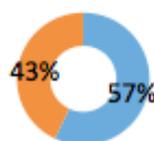
Las deficiencias presentadas en esta situación, inciden potencialmente en la producción de nuevas dificultades en el desarrollo de las siguientes temáticas, incitando un bajo nivel intelectual en los estudiantes.

El enfoque inductivo que se utiliza para la introducción al álgebra, asume que las relaciones matemáticas, que son el verdadero objeto de la representación algebraica, son familiares al alumno debido a su aprendizaje de la aritmética, por lo cual durante la enseñanza del álgebra se les presta poca atención. Sin embargo, diversos estudios muestran que muchos alumnos poseen una pobre comprensión de las relaciones y estructuras matemáticas y muestran una falta de relación entre sus conocimientos aritméticos y sus conocimientos algebraicos (Valdivia y Escobar, 2011). Dichos trabajos evidencian que esta forma tradicional de introducir el álgebra no es eficaz en el desarrollo de las habilidades de los alumnos para reconocer y usar la estructura matemática. A esto Kieran (1992) añade la comprensión del significado de las letras y el cambio de convenciones, como otras de las principales dificultades en la introducción del álgebra.

Culminando esta investigación, se realizó una prueba escrita sobre expresiones algebraicas estructurada por cinco interrogantes en relación a un problema, lo que permitió ver y analizar el desarrollo de la temática abordada y determinar si las dificultades persisten o ya han sido superadas en este grupo; obteniendo las siguientes estadísticas:

Rango de Aprobación

■ Aprobados (3 - 5) ■ Reprobados (1 - 2.9)



Este apartado permite inferir el notorio avance de los estudiantes con respecto a esta temática (división de polinomios), que a pesar de las dificultades presentadas en el desarrollo de las clases los estudiantes poco a poco lograron superar las deficiencias, gracias al esmero y trabajo grupal ya que en algunas ocasiones algunos de estos que comprendían mejor el tema explicaban aquellos que aún presentaban dudas, obteniendo así el rango de aprobación que se muestra en el gráfico.

■ CONCLUSIONES

Al analizar los porcentajes de aciertos de los estudiantes de la muestra se puede inferir que en la realización de operaciones aditivas y multiplicativas con expresiones algebraica como las que se les presentaron, este grupo de estudiantes presenta más dificultades que fortalezas. Además, utilizan la ley de los signos indistintamente en operaciones aditivas o multiplicativas. Esto a pesar de que las indicaciones dadas por el docente a cargo de la asignatura fueron adecuadas, con situaciones contextualizadas, produciendo y relacionando diferentes representaciones, por lo que podría esperarse que los estudiantes fueran más asertivos en sus procesos y por tanto en sus respuestas a la situación planteada, contradiciendo en cierto modo lo propuesto por Rosales (2013), quien manifiesta las estrategias utilizadas por el docente tienen influencia directa en el actuar de los estudiantes, sin embargo, no tenemos registros del actuar y de las estrategias utilizadas por otros profesores que pudieron orientar a este grupo de estudiantes en el pasado.

■ REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Carrión, V. (2007). Análisis de errores de estudiantes y profesores en expresiones combinadas con números naturales. *Unión, Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, N° 11, pp. 19-57.
- Chamorro, M.C. (2005). *Didáctica de la Matemáticas*: Madrid: Pearson.
- Chamorro, M.C. (2003). "Didáctica de las Matemáticas para primaria". Madrid: Pearson Educación.
- D'Amore, B. (2006). *Didáctica de la matemática*. Bogotá: Editorial Magisterio.
- Giroux, H. (1990) *Los profesores como intelectuales*. Barcelona: Piados
- Hargreaves, A. (2003). *Enseñar en la sociedad del conocimiento (La educación en la era de la inventiva)*. Barcelona: Octaedro.
- Kieran, C. (1992). El aprendizaje y la enseñanza del álgebra escolar *En D. Grouws (Ed.). Manual de investigación sobre la enseñanza de las matemáticas y el aprendizaje*. (Págs. 390 a 419). Nueva York: Macmillan Publishing Company.
- Ministerio de Educación Nacional (1998). *Lineamientos curriculares*. Santa Fe de Bogotá, D.C.
- Osses, S. & Jaramillo, S. (2008). Metacognición: un camino para aprender a aprender. *Estudios Pedagógicos* 34(1), 187-197.
- Romero, J., Rojas, P. & Bonilla, M. (2010). Modificación de un conflicto semiótico en un ambiente de trabajo colaborativo. *Revista Paradigma*, 31(1), 161- 182.
- Rosales, C. (2013). Competencias específicas curriculares que ha de adquirir el estudiante del título de grado de maestro Profesorado. *Revista de Currículum y Formación de Profesorado*, 17(3), 73-90.
- Sepúlveda, A. & Santos Trigo, L. (2006). Desarrollo de episodios de comprensión matemática. Estudiantes de bachillerato en procesos de resolución de problemas. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 11(31), 1389-1422.
- Valdivé, C. & Escobar, H. (2011). Estudio de los polinomios en contexto. *Revista Paradigma*, 32(2), 85-106.