

Resolución de problemas: Estrategia de aula para el desarrollo de operaciones con expresiones algebraicas

EDNA PAOLA FRESNEDA PATIÑO

epfresnedap@gmail.com

Grupo Pedagógico Didáctica y Matemáticas (Docente)

SERGIO ANDRÉS SARMIENTO PULIDO

sersarmiento@gmail.com

Colegio Fe y Alegría San Ignacio (Docente)

Resumen. Este documento muestra la implementación de la resolución de problemas como estrategia de aula para el proceso de aprendizaje de operaciones con expresiones algebraicas con estudiantes de grado octavo de un colegio de la ciudad de Bogotá. El objetivo es mostrar cómo los estudiantes pasan por las cuatro fases propuestas por Polya (1965) para resolver un problema que se caracteriza por encontrarse en un contexto de la vida cotidiana. En este sentido, se describirá el proceso realizado por los estudiantes teniendo en cuenta que se trabajó en grupo para facilitar la interacción social en el proceso de aprendizaje. Finalmente, se mostrarán los principales avances del proceso y los elementos que son necesarios revisar para el perfeccionamiento de la propuesta de trabajo en el aula de matemáticas.

Palabras clave: Resolución de problemas, operaciones con expresiones algebraicas, situación problema, problema por resolver, fases de resolución de un problema.

1. Contextualización

En la actualidad, la educación colombiana ha tenido un fuerte llamado de atención dados los malos resultados obtenidos por nuestros estudiantes en las pruebas internacionales en las que se ha participado. Desde el punto de vista de la educación matemática debemos contribuir a la formación de ciudadanos matemáticamente competentes, lo que implica el desarrollo de habilidades generales con las que todo ciudadano debe contar, independiente de su profesión u oficio para desempeñarse adecuadamente en contextos de la vida cotidiana (ICFES, 2013), es decir, desarrollar la habilidad aplicar las matemáticas en situaciones de la vida práctica, dentro y fuera de la escuela.

En este sentido, una forma de contribuir con este propósito es enfrentando a los estudiantes a situaciones en las que deban poner a prueba sus conocimientos, habilidades y destrezas matemáticas para resolver problemas relacionados con la vida cotidiana. Por esta razón, el objetivo de la propuesta es mostrar cómo a través del proceso de resolución de problemas, como estrategia de aula, estudiantes de grado octavo de un colegio público de Bogotá desarrollan su proceso de aprendizaje entorno a las operaciones con expresiones algebraicas (área y perímetro) partiendo de una situación propia del contexto cotidiano.

2. Referentes teóricos

El proceso de aprendizaje de las matemáticas resulta más efectivo cuando los estudiantes sienten interés por aquello que se quiere enseñar, por esto, resulta fundamental que las actividades propuestas se encuentren relacionadas con experiencias de la vida cotidiana. Además, es importante reconocer que los estudiantes aprenden matemáticas cuando investigan e interactúan en entornos físicos y sociales en los que es posible comunicar, razonar, generalizar, argumentar, representar, etc., entorno a conceptos matemáticos. Aquí se privilegia la formación de competencias antes que la transmisión de conocimientos (ICFES, 2013), considerando que éstas no son categorías excluyentes, sino complementarias en educación matemática.

En este sentido, la resolución de problemas es una estrategia de aula en la que se respeta la autonomía del estudiante quien aprende sobre los contenidos y la propia experiencia de trabajo. Allí, los estudiantes tienen la posibilidad de observar en la práctica, aplicaciones de lo que están aprendiendo entorno al problema. Además, la estrategia se caracteriza porque los estudiantes participan activamente en la construcción de su conocimiento, el aprendizaje se centra en el estudiante y no en el profesor o el saber matemático, se estimula el trabajo colaborativo puesto que se trabaja en pequeños grupos facilitando la interacción social (Benjumea, 2013).

En la resolución de problemas, la aplicabilidad de los conocimientos se presenta de manera contextualizada por medio de situaciones problema, reales y propias del contexto cotidiano. A este tipo de problemas Polya (1965) denomina problemas por resolver que se caracterizan por tres elementos: incógnita, datos y condición, donde el objetivo es hallar la incógnita. Estos problemas pueden ser de la vida real, de un juego, de una disciplina o de un conocimiento específico, etc. Para enfrentar este tipo de problemas Polya (1965) propone cuatro fases: Comprender el problema, concebir un plan, ejecutar el plan y hacer una visión retrospectiva. Éstas están acompañadas de una serie de preguntas o técnicas que

al ser usadas por el resolutor permiten la argumentación de lo realizado en el proceso o la superación de un bloqueo.

Ahora bien, en la medida en que los estudiantes van resolviendo problemas van ganando confianza en el uso de las matemáticas, desarrollan una mente inquisitiva y perseverante, aumentan su capacidad de comunicarse matemáticamente (MEN, 1998) y se van aproximando a la formación de ciudadanos matemáticamente competentes.

3. Descripción de la experiencia

Mediante el proceso de resolución de problemas se busca el desarrollo de operaciones con expresiones algebraicas (área y perímetro) a partir del trabajo en pequeños grupos que deben ir construyendo la solución del problema planteado, teniendo en cuenta las intervenciones del docente que tiene como función principal dirigir el proceso y resolver las dudas de los estudiantes frente al conocimiento implícito.

La situación problema planteada es: *Un comerciante de productos agrícolas adquirió un terreno ubicado fuera de la ciudad con el fin de cultivar y aumentar la productividad de su negocio. Para iniciar esta labor divide la finca en sub áreas, con el objetivo de cosechar alimentos, criar distintas especies y almacenar productos.* La situación está acompañada por una gráfica (Ver figura 1).



Para orientar el proceso de resolución de los estudiantes se formulan distintas preguntas, buscando desarrollar las cuatro fases propuestas por Polya (1965) para resolver un problema. De esta manera, en la fase de comprensión del problema los estudiantes se centran en el análisis del contexto de la situación, respondiendo la pregunta ¿cuáles crees

que serían las acciones a realizar luego de adquirir un terreno con las intenciones que tiene el comerciante? Y frente a esta incógnita se obtienen respuestas como esta: [*...Para que el comerciante no tenga inconvenientes con los vecinos debe cercar su terreno pero necesita saber la medida para calcular la cantidad de alambre que necesita... y para destinar los terrenos para el cultivo, el almacenamiento o la cría de animales debe saber que áreas son más grandes y fértiles...*] (Fragmento tomado del cuaderno de un estudiante).

Al momento de concebir el plan los estudiantes proponen posibles pasos a seguir para llevar a cabo las acciones que indicaron en la fase anterior, este proceso los lleva a plantearse inquietudes frente a qué procedimientos matemáticos son necesarios para dar solución al problema. En el siguiente fragmento se muestra la propuesta de uno de los estudiantes: [*...tener en cuenta la forma del terreno que se tiene, realizar la medida del perímetro del terreno, comprar el alambre y cercar el terreno, determinar el área para hacer las separaciones del terreno, hallar el perímetro y el área de cada una de las sub áreas...*] (Fragmento tomado del cuaderno de un estudiante).

En la ejecución del plan los estudiantes tienen claro que se debe hallar área y perímetro en el terreno del comerciante, sin embargo aunque saben que procedimiento realizar la dificultad radica en que las medidas del terreno están dadas en expresiones algebraicas. Para resolver la inquietud, los estudiantes hacen su propia revisión y posteriormente con ayuda del profesor se establece un saber común acerca de esta temática para aplicarlo en la solución de la situación.

En cuanto a la visión retrospectiva, se realiza una socialización de las estrategias usadas por los estudiantes analizando, comparando y revisando los procedimientos matemáticos desarrollados y se hace una ejercitación con la que se busca fortalecer los conceptos construidos durante la solución de la situación aplicándolos en otras situaciones y problemas nuevos.

4. Logros y dificultades

En el proceso de resolución desarrollado por los estudiantes uno de los logros evidenciados es el trabajo en grupo, lo que permite que el proceso de construcción del conocimiento surja a partir de la interacción con otros, lo que posibilita el trabajo colaborativo y el desarrollo de competencias como la comunicación, la argumentación, la representación, el razonamiento y la solución de problemas.

Al desarrollar el proceso de aprendizaje a partir de una situación relacionada con problemas de la vida cotidiana se genera una motivación en el estudiante puesto que puede notar la utilidad de los conocimientos que está construyendo, dotando de sentido las matemáticas, ya que no sólo se aprende un contenido sino que se resuelve un problema. Ver figura 2.

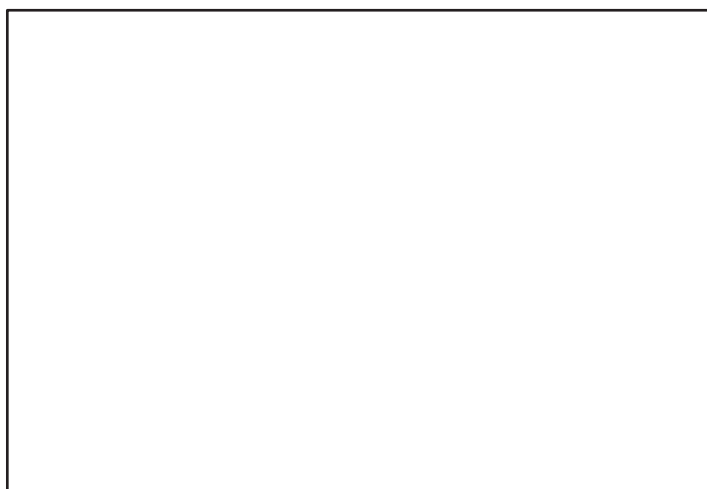
Antes de todo el hombre debe de cercar su terreno y así evitar problemas con fincas vecinas de esta manera hay que calcular la medida

Medida de la cerca

$$\begin{aligned}
 & 6x^2y^4z^3 + 6x^2y^4z^2 + 27x^4y^2z^2 + 289y^2z^2 + 256x^5y^2z^4 + 21x^4y^3z^2 + 17y^5z^2 \\
 & + 21x^4y^2z^2 + 19y^3z^2 + 19y^5z^2 \\
 & = 32x^3y^4z^2 + 27x^4y^2z^2 + 289y^2z^2 + 256x^5y^2z^4 + 44x^4y^3z^2 + 17y^5z^2 + 38y^3z^2
 \end{aligned}$$

Figura 2: Cálculo del perímetro del terreno del comerciante.

El proceso de construcción de conocimientos en torno a las operaciones con expresiones algebraicas llega al estudiante como una necesidad, dado que requiere de estos conocimientos para dar solución al problema planteado, ya que los procedimientos que conoce hasta ese momento no son suficientes y requiere el aprendizaje de nuevos elementos que le permitan ampliar su repertorio de estrategias. Ver figura 3.



En cuanto a las dificultades presentadas es importante reconocer que debido a la forma tradicional como los estudiantes han desarrollado su proceso de aprendizaje, al presentar la situación querían aplicar de inmediato procedimientos matemáticos sin tener en cuenta que no poseían las herramientas conceptuales suficientes para hacerlo, dejando de lado el

contexto de la situación impidiendo la reflexión sobre el uso de los conocimientos en la vida práctica.

Al momento de hallar el área y perímetro de la figura dada en la situación problema, algunos estudiantes tienen la tendencia a operar los términos de las expresiones algebraicas sin tener en cuenta sus características. Además, al momento de hallar el área de una de las regiones surgía la necesidad de aplicar la propiedad distributiva con expresiones algebraicas, este proceso generaba en los estudiantes algunas confusiones debido a que no concebían como una medida la suma de dos expresiones algebraicas y por lo tanto la aplicación de esta propiedad no resultaba coherente.

La resolución de problemas como estrategia de aula permite el proceso de construcción de conocimientos, donde los estudiantes son los principales actores, sin embargo dadas las características de la educación pública de la ciudad, al tener grupos tan numerosos se hace más difícil que el docente pueda estar retroalimentando y monitoreando el trabajo de todos los estudiantes, dados los tiempos con que se cuenta y las temáticas que se deben desarrollar.

5. Reflexión final

La resolución de problemas es una estrategia de aula en la que los estudiantes adquieren conocimientos durante el proceso de resolver una situación problema planteada, ésta es un pretexto para que el estudiante se interese por el proceso de aprendizaje y le surja la necesidad de construir conceptos y procedimientos matemáticos que le permiten encontrar la solución al problema. Así, al trabajar con situaciones o problemas no rutinarios se posibilita la discusión de estrategias de solución, contribuyendo a que desarrolle una disposición hacia el estudio de las matemáticas.

Este proceso de aprendizaje se vuelve enriquecedor en la medida en que el estudiante tiene la oportunidad de ser actor principal en la construcción de conocimientos y más aún cuando puede ver la aplicabilidad que éstos tienen en la vida cotidiana. Este hecho apoya el proceso de formación de ciudadanos matemáticamente competentes puesto que no se trata de memorizar conceptos y fórmulas matemáticas, sino que se busca desarrollar la capacidad de resolver problemas del contexto común usando los aprendizajes adquiridos.

Referencias bibliográficas

- Benjumea, J. (2013). Estrategias de aula en los centros de Fe y Alegría. Solución de problemas. Bogotá. Fe y Alegría.
- ICFES (2013). Sistema Nacional de Evaluación Estandarizada de la Educación. Alineación del Examen Saber 11°. Bogotá. ICFES.
- Ministerio de Educación Nacional. (1998). Lineamientos curriculares de matemáticas. Bogotá. Cooperativa editorial Magisterio.
- Polya, G. (1965). Cómo plantear y resolver problemas. Editorial Trillas, México.