



Rol de los estudiantes de la I.E. “El Mirador” en clases “resolución de problemas matemáticos”¹

Jesús Amado Urrutia Dagua ²

Resumen: En este trabajo presentamos las actividades, observaciones, hallazgos, resultados, dificultades y conclusiones, obtenidas durante la ejecución del proyecto de investigación elaborado como estudiante del programa de Maestría en Educación (modalidad investigación) de la Universidad del Cauca, línea de Educación Matemática. El proyecto se ha venido ejecutando en la Institución Educativa “El Mirador” de la ciudad de Popayán, desde el año 2014. Hemos observado el desempeño y comportamiento de los estudiantes (adolescentes de los grados séptimo al once, jornada de la tarde) durante clases “resolución de problemas”, orientadas por integrantes del semillero de investigación “ALTENUA-MATDIS-UNICAUCA” (estudiantes de pregrado y posgrado en matemáticas). Los datos obtenidos para formular nuestros hallazgos y conclusiones se basan en la metodología teoría fundamentada de la investigación cualitativa.

Palabras Claves: Resolución de Problemas. Educación Matemática. Teoría Fundamentada.

El Problema Objeto de la Investigación:

¿En nuestro salón de clase observamos el trabajo autónomo de los estudiantes?

En mis años de experiencia docente observé que el profesor planea actividades para que los estudiantes las realicen en un tiempo determinado, generalmente son talleres con ejercicios de aplicación o de refuerzo. En estas actividades el aprendiz sabe cómo proceder, tiene información, conoce las reglas y pasos a seguir, en la búsqueda de la solución; en forma similar se procede en la evaluación correspondiente.

-
- 1 Los autores certifican que tienen los derechos patrimoniales sobre esta obra, que en el texto se respeta el Derecho de Autor y autorizan su divulgación y publicación con una licencia **Creative Commons Atribución**, tal y como se encuentra descrito en: <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.es>
 - 2 Especialista en Educación Matemática. Docente Pensionado. Colombia.
jesusamadourrutiadagu@rocketmail.com



En textos escolares como el Álgebra de Aurelio Baldor, encontramos que los ejercicios sobre casos de factorización vienen ordenados y clasificados, con ejemplos en los cuales los estudiantes pueden visualizar, sistematizar y memorizar paso a paso. La solución de los ejercicios propuestos se realiza casi en forma mecánica, imitando dicha ordenación y clasificación. Similarmente, en el procedimiento seguido por los estudiantes para resolver ecuaciones de segundo grado pueden intervenir métodos de factorización, pero la mayoría de estudiantes recurren mecánicamente al uso de la fórmula cuadrática general. Esta metodología de solución es poco significativa: la solución de la ecuación se da de manera automática, fruto de aprendizajes desprovistos de análisis y muchas veces saturados de errores.

Una situación muy diferente se presenta cuando el estudiante se enfrenta a un problema, puesto que el camino de solución es en principio desconocido para él. Esta situación “nueva para el estudiante” (y para muchos profesores), es central en “solución de problemas”.

Desconocemos muchos aspectos de esta actividad matemática, pues cuando un estudiante se enfrenta a un problema es como si estuviera en un laberinto sin señales, sin indicio alguno de salida, y cualquier propuesta para encontrarla es válida, aunque resulte infructuosa. Finalmente, puede llegar una luz o idea brillante, necesaria para encontrar la solución del problema propuesto. Podemos decir que, al menos en nuestro contexto regional, **no hemos observado a nuestros estudiantes en el proceso de solución de problemas**. Considero que muchas veces el profesor, debido a que conoce el camino a seguir para la solución a un ejercicio de respuesta única, no considera si las propuestas “originales” de los estudiantes conducen a otra forma de solución o no.

Mi intención investigativa busca identificar procedimientos espontáneos, acciones e intuiciones, propuestos por los estudiantes cuando tratan de resolver problemas de matemáticas. Además, el docente no examina con cuidado las ideas (brillantes o no) de sus estudiantes. Desde esta perspectiva, surgen muchas inquietudes para mi intención investigativa con respecto a la “solución de problemas”.

Pregunta de investigación.

¿Qué procedimientos o acciones espontáneas proponen los estudiantes la institución educativa “El Mirador”, del municipio de Popayán, jornada de la tarde, durante el proceso de resolución de problemas matemáticos en las actividades de servicio social universitario, coordinadas por el grupo de investigación Álgebra, Teoría de Números y Aplicaciones: ERM (ALTENUA)?



Justificación

En mi experiencia como docente, con estudiantes adolescentes de educación media, siempre me llega a la memoria como eran mis clases resolviendo ejercicios, los chicos mejor calificados siempre seguían las instrucciones dadas, bajo reglas y normas, que le permitían resolver ejercicios rutinarios tomando como ejemplo el ejercicio resuelto en clase por el docente. Los demás chicos requerían de mayor tiempo y acompañamiento del docente más allá de la hora oficial para resolverlos, algunos de los procedimientos presentados en forma oral o por escrito tenían errores de fácil corrección mientras que otros chicos no tenían un desempeño deseable seguramente por factores extracurriculares (familiares sociales etc.). Para mí no era claro antes de mis estudios de posgrado cual era la diferencia entre resolver ejercicios y resolver problemas de matemáticas.

Utilizando las observaciones tomadas de mi experiencia docente, de la lectura de libros y documentos, decidí llevar a cabo mi intencionalidad investigativa, con el grupo “ALTENUA” bajo la dirección del Dr. Carlos Trujillo y durante mis estudios de maestría. Me propuse buscar algunas respuestas a la pregunta de investigación antes formulada, con estudiantes adolescentes de la jornada de la tarde del colegio “El Mirador” de la ciudad de Popayán.

Contexto: Institución Educativa “El Mirador”

La Institución Educativa “El Mirador”, aprobado el 21 de septiembre de 2006, está situado al occidente de la ciudad de Popayán, carrera 28 No. 16-00, barrio el Mirador. Actualmente atiende a un número cercano a 1700 estudiantes; es de carácter mixto, tiene tres jornadas; incluye básica primaria, básica secundaria y media en Calendario A. Los estudiantes provienen de familias desplazadas por la violencia, de asentamientos y barrios humildes, pertenecientes al Extracto 1.

La población objeto de mi proyecto corresponde a estudiantes cuyas edades van desde 13 hasta 18 años, grados séptimo a once, jornada de la tarde. Sus cursos de matemáticas están bajo la orientación de tres profesores de planta, quienes también tienen a su cargo las asignaturas de física y estadística.



Objetivo general

Comprender la importancia de que los docentes de matemáticas introduzcan, dentro de los contenidos programados, la resolución de problemas como estrategia de aprendizaje y como metodología, para facilitar la corrección de algunas deficiencias encontradas en la forma tradicional de enseñanza y aprendizaje de la matemática en la escuela.

Objetivos específicos.

- 1) Indagar sobre los procesos que de manera personal siguen los estudiantes cuando resuelven verdaderos problemas matemáticos.*
- 2) Analizar la diferencia pedagógica y metodológica existente entre la práctica de seguir instrucciones (reglas y normas) cuando el estudiante resuelve un ejercicio y una situación parecida a un laberinto del cual no sabe más que la formulación de un enunciado, datos y la pregunta.*
- 3) Establecer la relación existente entre una clase tradicional de matemáticas basada en reglas y una clase de “RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS para el desarrollo de competencias.*

Metodología.

De acuerdo a la naturaleza del problema a investigar, he seleccionado como enfoque metodológico la “teoría fundamentada” de Anselm Strauss y Juliet Corbin (2012), en investigación cualitativa.

¿Qué es la teoría fundamentada?

Corbin y Strauss se refieren a una teoría derivada de datos recopilados de manera sistemática, analizados por un proceso de investigación. En este método, la recolección de datos, el análisis y la teoría que surgirá de ellos guardan estrecha relación entre sí. Un investigador no inicia un proyecto con una teoría preconcebida (a menos que su propósito sea elaborar y ampliar una teoría existente). Más bien, comienza con un área de estudio y permite que la teoría emerja a partir de los datos. Lo más probable es que la teoría derivada de los datos se parezca mejor a la “realidad” que la teoría derivada de unir una serie de conceptos basados en experiencias o solo especulando (como piensa



uno que las cosas debieran funcionar). Debido a que *las Teorías Fundamentadas* se basan en los datos, es más posible que generen conocimientos, aumenten la comprensión y proporcionen una guía significativa para la acción.

Este método de la investigación cualitativa fue estudiado durante los últimos semestres en la maestría y constituyen la herramienta fundamental para obtener los datos pertinentes que me ayudan a buscar respuestas a mis inquietudes y a mi intención investigativa.

Los datos requeridos para su posterior sistematización y análisis, se recolectaron, aplicando las siguientes técnicas y procedimientos metodológicos, que me permitieron procesar la información obtenida.

- 1) Entrevistas no estructuradas y estructuradas, aplicadas a los estudiantes que participaron.
- 2) Entrevistas a quienes participaron como orientadores de las clases resolución de problemas, estudiantes integrantes de “ALTENUA”.
- 3) Filmación de todo lo relacionado con las “Olimpiadas Municipales de Matemáticas y Lenguaje”.
- 4) Observación de algunas de las clases.
- 5) Análisis de cuestionarios y hojas de respuestas de quienes participaron en las olimpiadas.
- 6) Fotografías tomadas en los salones de clase.

Resultados.

Hallazgos iniciales.

- 1) Entre los adolescentes no es muy clara la diferencia entre ejercicio y problema.
- 2) Existe una fuerte creencia que la matemática está conformada de fórmulas fáciles y difíciles para resolver problemas y las soluciones se encuentran en el internet.



- 3) Entre los adolescentes es común la creencia utilitarista de las matemáticas. Pues la importancia de su aprendizaje radica en que sirve para encontrar trabajo o ejercer una profesión: si no puedo resolver un problema de matemáticas tengo que cambiar de profesión”
- 4) Los adolescentes tienen dificultades para expresar verbalmente y por escrito, ideas y conceptos matemáticos.
- 5) Los adolescentes en su gran mayoría los motiva las metas de la institución o del profesor en detrimento de sus metas personales con respecto al aprendizaje de las matemáticas

Conclusiones

Un Problema Identificado

La gran resistencia que ofrecen los docentes para introducir en el currículo de matemáticas la estrategia de aprendizaje, “resolución de problemas”, específicamente en el contexto del colegio “el Mirador” de la ciudad de Popayán.

El proyecto continúa en desarrollo.

Bibliografía

- Carvajal Marchán Ivan y Puig Neus Sanmartí. (2015). *La Educación Científica del Siglo XXI: Retos y Propuestas*. Investigación y Ciencia, Octubre de 2015, pág. 30-39.
- Colombia, Ministerio de Educación Nacional. (2006). *Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas: Guía sobre lo que los estudiantes deben saber y saber hacer con lo que aprenden*. Bogotá. Editorial Magisterio.
- Corbin Juliet y Strauss Anselm. (2012). *Bases de la Investigación Cualitativa: Técnicas y Procedimientos para desarrollar la teoría fundamentada*. Medellín. Editorial Universidad de Antioquia.
- D’amore Bruno. (2000). *Didáctica de la Matemática*. Bogotá, Editorial Magisterio.
- Deslauriers Jean-Pierre. (2004). *Investigación Cualitativa Guía Práctica*. Pereira. Editorial Papiro.



- Fandiño Pinilla Martha Isabel. (2010). *Múltiples aspectos del aprendizaje de las matemáticas*. (2010). Bogotá. Editorial Magisterio
- Latorre Omar Andrés y Sánchez José Andrés. (2009). *Enseñanza de las matemáticas vía resolución de problemas*. Popayán. Trabajo de Grado de Licenciatura en Educación Especialidad en Matemáticas. Universidad del Cauca.
- Méndez Alegría Yenny Alexandra. *Diseño de problemas para la enseñanza de la geometría elemental en el grado sexto*. (2004). Popayán. Trabajo de Grado de Licenciatura en Educación Especialidad en Matemáticas. Universidad del Cauca.
- Polya George. (1989). *Cómo plantear y resolver problemas*. México. Editorial Trillas. Serie de Matemáticas.
- Rodríguez J. M., Ruesgfa P., Sigarreta J. M. *La resolución de problemas: una visión histórico didáctica*. (2006). Caracas. Boletín de la Asociación Matemática Venezolana. Vol. XIII, No. 1, 53-66.
- Schoenfeld Alan H. (1985). *Ideas y tendencias en la resolución de problemas*. Buenos Aires. Olimpiada Matemática Argentina.