

Resolución de problemas como estrategia para el fortalecimiento de las competencias matemáticas en estudiantes de grado noveno de la Institución Educativa Colegio Juan Atalaya del municipio de Cúcuta (Norte de Santander)

Sandra Contreras Gelves

CC. 60'363.341

Código estudiantil: 2014120010713

Correo: s_contreras8@unisimon.edu.co

Carmen Alicia Osorio Alvarez

CC 60.378.609

Código estudiantil: 2016120014170

Correo: c_osorio2@unisimon.edu.co

Solangela Otálora Salazar

CC 60.395.814

Código estudiantil: 2014220012371

Correo: s_otalora@unisimon.edu.co

Trabajo de Investigación como requisito para optar el título de **Magíster en Educación**

Tutor:

Ing. Doris Yaneth Barrera Cortes

:

RESUMEN

Antecedentes

Tras consultar estudios previos y agrupados por origen y conceptos se encuentran: A nivel internacional por *Comprensión lectora y resolución de problemas*: a Collantes A (2021), Gutarra C (2018), Pardavé C. (2018) y por *Métodos de resolución de problemas* a Díaz y Díaz (2018). A nivel Nacional por *Comprensión Lectora y Resolución de Problemas* a: Marriaga M y Páez P. (2018), por *Resolución de Problemas* a Vesga y Escobar (2018) y por *Estrategias* a Díaz, Natera, y Pérez (2017), Cuello, Mestra y Robles (2020) A nivel local por *Resolución de problemas* a Páez (2017), López y Chávez (2017), por *Estrategia Aprendizaje por retos*, Díaz-Guecha, L.Y., Izarra Vielma, D.A. y Pabón Rodríguez (2021).

Objetivo

Objetivo general

Analizar la resolución de problemas como estrategia didáctica para el fortalecimiento de la competencia matemática en estudiantes de grado noveno de la Institución Educativa Integrada Juan Atalaya del Municipio de Cúcuta (Norte de Santander).

Objetivos específicos

Identificar los niveles de desempeño en el área de matemáticas que presentan los estudiantes de noveno grado.

Determinar los procesos en la resolución de problemas que requieren mayor refuerzo en estudiantes de noveno grado.

Diseñar una estrategia didáctica basada en la resolución de problemas para fortalecer las habilidades matemáticas.

Materiales y métodos

La investigación se identifica con el paradigma positivista (Ramos, 2015, p10) y cuyo enfoque es cuantitativo ya que se basa en datos numéricos y la aplicación de instrumentos estandarizados, orientados en variables medibles, que busca la verificación de la hipótesis y teoría, cuyo propósito es la representatividad y generalización de los resultados Hernández y Mendoza (2018).

El diseño en esta investigación es no experimental, transaccional y descriptivo ya que se investiga la incidencia de los niveles de una variable en una población en este caso estudiantil. Hernández y Mendoza (2018).

Con una muestra de 92 estudiantes de noveno grado y tipo muestreo intencional, se aplicó una prueba estandarizada, elaborada con seis problemas los cuales fueron tomados de las pruebas Evaluar para avanzar y del libro Vamos Aprender Matemáticas, problemas que fueron adaptados y validados por expertos; cada situación problema presenta cuatro opciones de respuesta cerrada y el estudiante tuvo que resolver y justificar el procedimiento matemático para cada respuesta.

Resultados:

Niveles de desempeño por competencias

Competencia comunicativa: 33% nivel bajo, 25% nivel básico, 27% nivel alto y 15% nivel alto. Concluyendo que el 67% de los estudiantes participantes interpretan y utilizan los conceptos de media, mediana y moda, además demostraron la capacidad de encontrar diferencias en distribuciones de diferente dispersión y asimetría; también utilizan conceptos básicos de probabilidad (espacio muestral, evento, independencia, etc.).

Competencia de resolución de problemas: el 94% son de nivel bajo, y solo el 6% de los estudiantes aprobaron la competencia de resolución de problemas. Concluyendo que los estudiantes tienen dificultad para resolver problemas y simplificar cálculos utilizando las propiedades, relaciones y operaciones de los números reales.

Competencia de razonamiento y argumentación: El 100% de los estudiantes se encuentran en un nivel bajo, por lo que es posible concluir que tienen

dificultad para interpretar enunciados, procesos, operaciones y estrategias para argumentar y comunicar sus pensamientos a través de las diferentes representaciones en matemáticas.

Análisis de procesos de resolución de problemas.

Comprensión del problema: el 82% en promedio son de nivel bajo, aspecto que está fallando en el desempeño para resolver problemas, este proceso es elemental y requiere que el estudiante lea, analice y recopile los datos proporcionados en el enunciado, además, identificar la incógnita a resolver.

Crear un plan: el 93% en promedio se encuentran en un nivel bajo, lo que indica que los estudiantes no tienen una estrategia holística para resolver una situación problema, no relacionan la información del enunciado con un plan de solución, según Villacis (2020) en este proceso es importante que el estudiante busque establecer similitud con otro problema visto anteriormente para elegir estrategias y operaciones; un 7% en promedio propuso una estrategia matemática, pero el procedimiento de desarrollo fue inadecuado.

Ejecutar un plan: el 93% en promedio de los estudiantes se encuentran en un nivel bajo, evidenciándose que los estudiantes participantes no planificaron una estrategia de solución, luego existió un vacío para su desarrollo, otros también propusieron operaciones pero con desarrollo inadecuado o erróneo, observándose operaciones o cálculos mal realizados o procesos incompletos; El 7% realizó algunas operaciones correctas, pero faltó orden en el desarrollo del problema, pero se evidencia que no siguen un proceso claro.

Verificar: el 76% en promedio se encuentran en nivel bajo y el 24% en nivel básico, evidenciando que los estudiantes desconocen o no realizan procesos de verificación de operaciones y resultados, o en su efecto algunos realizaron proceso de verificación, pero erróneamente, acaba de seleccionar la opción correcta al azar.

Conclusiones:

Nivel bajo en competencias: 94% en resolución de problemas: Dificultad para resolver problemas y simplificar cálculos usando las propiedades, relaciones y operaciones de los números reales y 100% en razonamiento y argumentación: Dificultad para interpretar enunciados, procesos, operaciones y usar estrategias.

Nivel bajo en procesos de solución de problemas

82% poco uso de sus conocimientos previos, 93% carecen de una estrategia holística y por lo tanto no siguen lo propuesto o no ejecutan correctamente y 76% omite verificar los resultados

Verificación de la hipótesis: La no apropiación de una estrategia de resolución de problemas por parte del estudiante influye en el bajo desarrollo de competencias matemáticas.

Palabras claves: Competencias matemáticas, resolución de problemas, estrategia didáctica método de Pólya.

ABSTRACT

Background:

After consulting previous studies and grouped by origin and concepts are:



An international level by Reading comprehension and problem solving: to Collantes A (2021), Gutarra C (2018), Pardavé C. (2018) and by Problem Solving Methods to Díaz and Díaz (2018).

A National level by Reading comprehension and problem-solving to: Marriaga M and Páez P. (2018), for Problem-solving to Vesga and Escobar (2018) and Strategies to Díaz, Natera, and Pérez (2017), Neck, Mestra and Robles (2020)

A local level by Solving problems to Páez (2017), López and Chávez (2017), for Strategy Learning by challenges, Díaz-Guecha, L.Y., Izarra Vielma, D.A. and Pabón Rodríguez (2021).

General objective

To analyze problem-solving as a didactic strategy the strengthening mathematical competence in ninth-grade students of the Juan Atalaya Integrated Educational Institution of the Municipality of Cúcuta (Norte de Santander).

Specific objectives

Identify the levels of performance in the area of mathematics presented by ninth-grade students.

Determine the processes in solving problems that require greater reinforcement in ninth-grade students.

Design a teaching strategy based on problem-solving to strengthen mathematical skills.

Materials and methods:

The research is identified with the positivist paradigm (Ramos, 2015, p10) and whose approach is quantitative since it is based on numerical data and the application of standardized instruments, oriented on measurable variables, which seeks verification of the hypothesis and theory, whose the purpose is the representativeness and generalization of the results Hernández and Mendoza (2018). The design in this research is non-experimental, transactional, and descriptive since the incidence of the levels of a variable in a population in this student case is investigated. Hernandez and Mendoza (2018).

With a sample of 92 ninth-grade students and intentional sampling type, a standardized test was applied, elaborated with six problems which were taken from the Evaluate to advance tests and from the book Let's learn mathematics, problems that were adapted and validated by experts; each problem situation presents four closed response options and the student had to solve and justify the mathematical procedure for each response.

Results:

Performance levels by competencies

Communication competence: 33% are a low level, 25% a basic level, 27% a high level, and 15% a high level. Concluding that 67% of the participating students interpret and use concepts of mean, median, and mode, they also demonstrated the ability to find differences in distributions of different dispersion and asymmetry; they also use basic probability concepts (sample space, event, independence, etc.).

Problem-solving competition: 94% are low level, and only 6% of the students passed the problem-solving competition. Concluding that students have difficulty solving problems and simplifying calculations using the properties, relationships, and operations of real numbers.

Reasoning and argumentation competence: 100% of the students are at a low level, which is possible to conclude that they have difficulty interpreting statements, processes, operations, and strategies to argue and communicate their thoughts through the different representations in mathematics.

Analysis of problem-solving processes

Understanding of the problem: 82% on average are low level, an aspect that is failing in the performance to solve problems, this process is elementary and requires the student to read, analyze and collect the data provided in the statement, in addition, identify the unknown to be solved.

Create a plan: 93% on average are at a low level, indicating that the students do not have a holistic strategy to solve a problem situation, they do not relate the information of the statement with a solution plan, according to Villacis (2020) in this process it is important that the student seeks to establish similarity with another previously seen problem to choose strategies and operations; an 7% on average proposed a mathematical strategy, but the development procedure was inadequate.

Execute a plan: 93% on average of the students are at a low level, evidencing that the participating students did not plan a solution strategy, then there was a vacuum for its development, others also proposed operations but with inadequate development or erroneous, observing poorly performed operations or calculations or incomplete processes; 7% carried out some correct operations but lacked order in the development of the problem, but it is evident that they do not follow a clear process.

Verify: the 76% on average are low level and 24% at the basic level, evidencing that the students do not know or do not carry out verification processes of operations and results, or in its effect, some did verification process, but erroneously, they just selected the correct option at random.

Conclusions:

Low level of competencies: 94% in problem-solving: Difficulty in solving problems and simplifying calculations using the properties, relationships, and operations of real numbers and 100% in reasoning and argumentation: Difficulty in interpreting statements, processes, operations, and using strategies.

Low level in problem-solving processes: 82% make little use of their previous knowledge, 93% lack a holistic strategy and therefore do not follow what is proposed or do not execute correctly, and 76% omit to verify the results

Verification of the hypothesis: The non-appropriation of a problem-solving strategy by the student influences the low development of mathematical skills.

Keywords: Mathematical skills, problem-solving, Pólya method didactic strategy.

REFERENCIAS

1. Almeida B. y Almeida J. (2017). Comprender antes de resolver. Universidad de Matanzas Camilo Cienfuegos, Cuba. Atenas, 2017, vol. 3, núm. 39, July-September, ISSN: 1682-2749. Retomado de:
<https://www.redalyc.org/journal/4780/478055149004/478055149004.pdf>
2. Arévalo M, López E., Chávez A (2017). Aprendizaje basado en problemas como metodología para fortalecer la resolución de problemas en los estudiantes de noveno grado del Integrado La Presentación Santa Teresa.
3. Blanco L, Cárdenas J., y Caballero A (2015). La resolución de problemas matemáticos en la formación inicial de profesores de primaria. Colección Manuales uex-98. Retomado de:
https://mascvuex.unex.es/ebooks/sites/mascvuex.unex.es.mascvuex.ebook/s/files/files/file/Matematicas_9788460697602.pdf
4. Casimiro M. (2017). Método de Pólya en la resolución de problemas de ecuaciones. Retomado de
<http://recursosbiblio.url.edu.gt/tesiseortiz/2018/05/86/Casimiro-Maria.pdf>
5. Cárdenas A, Cedeño E, Martínez J y Villegas A., (2018). La comprensión lectora para la resolución de problemas matemáticos mediante la historieta como estrategia didáctica en la Institución Educativa Nilo – Palermo -Huila. De la Universidad Santo Tomas. Retomado de:
<https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/12913/Cardenasalexander2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
7. Columa C y Tafur R. (1999). El constructivismo y sus implicaciones en la educación. Pontificia Universidad Católica del Perú. Departamento de Educación. Retomado de:
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5056798>
8. Collantes A (2021). Comprensión Lectora y resolución de problemas del área de Matemáticas en estudiantes de secundaria de la Institución Educativa No. 20833, Santa Rosa de Lima – Sayán 2018. Retomado de:
<http://repositorio.unifsc.edu.pe/bitstream/handle/UNJFSC/4583/Ana%20Mar%C3%ADa%20Collantes%20Collantes.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
9. Correa E, Córdoba H y Parra S. (2018). Estrategias pedagógicas para el mejoramiento de la comprensión lectora y su incidencia en la resolución de problemas matemáticos en estudiantes de sexto grado de la Institución Educativa Pedro Grau y Arola de la ciudad de Quibdó. Universidad de Medellín. Retomado de:
https://repository.udem.edu.co/bitstream/handle/11407/6304/T_ME_365.pdf?sequence=2
10. Defaz G. (2017). El desarrollo de habilidades cognitivas mediante la resolución de problemas matemáticos. Universidad Técnica de Babahoyo, Ecuador. <file:///D:/Nueva%20carpeta/Dialnet-ElDesarrolloDeHabilidadesCognitivasMedianteLaResol-6118744.pdf>
11. Díaz y Díaz (2018) Los Métodos de Resolución de Problemas y el Desarrollo del Pensamiento Matemático Bolema, Rio Claro (SP), v. 32, n. 60, p. 57 - 74, abr. 2018 <https://doi.org/10.1590/1980-4415v32n60a03>
12. Díaz-Guecha, L.Y., Izarra Vielma, D.A. y Pabón Rodríguez, N.O. 2021. Aprendizaje basado en retos de innovación en la Escuela Normal Superior

- María Auxiliadora (Colombia). *Apuntes Contables*. 28 (jun. 2021), 143–160. DOI:<https://doi.org/10.18601/16577175.n28.09>.
13. Díaz P., Natera L., Pérez L., (2017). Uso del método Pólya como estrategia metodológica para la resolución de problemas con estructuras multiplicativas en 5° y solución de triángulos rectángulos en 10°. Fundación Universidad del Norte – Barranquilla.
<https://manqlar.uninorte.edu.co/bitstream/handle/10584/7965/131403.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
 14. Fernández M (2018). Egresan 8 mil ingenieros por año frente a 34 mil graduados de sociales, abogacía y psicología.
<https://www.infobae.com/educacion/2018/01/24/psicologos-y-abogados-pero-no-ingenieros-en-algunas-disciplinas-clave-se-reciben-menos-de-25-alumnos/>
 15. Gutarra C (2018). Comprensión lectora y resolución de problemas matemáticos en los estudiantes del segundo grado de primaria. Escuela de Postgrado Universidad César Vallejo. Retomado de:
https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/23167/Gutarra_TCI.pdf?sequence=1&isAllowed=y
 16. ICFES (2021). Guía de orientación, grado 9, Evaluar para avanzar 3 a 11. Matemáticas.
 17. ICFES (2017). Guía de orientación, saber 9.
 18. ICFES (2020). Informe resultados para Colombia – PISA 2018.
<https://www.icfes.gov.co/documents/20143/1529295/Informe%20nacional%20de%20resultados%20PISA%202018.pdf>
 19. Irigoín M. (2017). Comprensión lectora y resolución de problemas matemáticos en segundo grado de secundaria Institución Educativa No. 2091, Los Olivos – 2016. Universidad Cesar Vallejo, Perú. Retomado de:
https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/16310/Irigo%C3%ADn_RME.pdf?sequence=1&isAllowed=y
 21. Hernandez-Sampiere R. y Mendoza C. (2018). Metodología de la Investigación, las rutas cuantitativas, cualitativas y Mixta. Mc Graw Hill.
<http://repositorio.uasb.edu.bo:8080/handle/54000/1292>
 22. León S y Bong S. (2015). La resolución de problemas matemáticos en el contexto de los proyectos de aprendizaje. Revista de Investigación, vol. 39, núm. 84, enero-abril, 2015, pp. 71-93, Universidad Pedagógica Experimental Libertador. Caracas, Venezuela. Retomado de:
<https://www.redalyc.org/pdf/3761/376140399004.pdf>
 23. Marriaga M y Páez P. (2018). Comprensión Lectora: Una Herramienta Para La Resolución De Problemas Matemáticos En Básica primaria. Universidad de la Costa CUC. Retomado de:
<https://repositorio.cuc.edu.co/bitstream/handle/11323/3192/22606172%20-%2072285801.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
 24. MEN (1994). Ley 115 de febrero 8 de 1994. Retomado de:
https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85906_archivo_pdf.pdf

25. MEN (1998). Lineamientos Curriculares Matemáticas.
https://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-89869_archivo_pdf9.pdf
26. MEN (2006). Estándares Básicos de competencias en Matemáticas.
https://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-116042_archivo_pdf2.pdf
27. MEN (2017). Informe por Integrado 2017, resultados pruebas Saber 3, 5 y 9.
https://diae.mineduacion.gov.co/dia_e/siempre_diae/documentos/2017/Institucion_Educativa/154001003779.pdf
28. MEN (2021). Informe de resultados históricos prueba Saber.
https://diae.mineduacion.gov.co/dia_e/documentos/154001003779.pdf
29. Meneses Y Ardila L. (2018). El método singapur como estrategia didáctica para el fortalecimiento de la competencia de resolución de problemas aditivos, en estudiantes de segundo y tercer grado de básica primaria de la Institución Educativa Integrado Luis Carlos Galán Sarmiento-Cúcuta.
https://repository.unab.edu.co/bitstream/handle/20.500.12749/2588/2018_Tesis_Yeslyn_Paola_Meneses.pdf?sequence=1&isAllowed=y
30. Montero L y Mahecha J. (2020). Comprensión y resolución de problemas matemáticos desde la macroestructura del texto. Universidad Arturo Prat-Chile. Retomado de:
https://revistas.uptc.edu.co/index.php/praxis_saber/article/view/9862/9291
31. Navarro I. (2018). Propuesta didáctica para el fortalecimiento de la competencia matemática, planteamiento y resolución de problemas en estudiantes de grado décimo de la Institución Educativa Nuestra Señora De Belén, San José De Cúcuta. Universidad Autónoma de Bucaramanga. Retomado de:
https://repository.unab.edu.co/bitstream/handle/20.500.12749/2594/2018_Tesis_Ingrid_Carolina_Navarro_Amado%20%282%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y
32. Neyra E., y Pérez M. (2020). Aprendizaje Basado en Problemas para el Aprendizaje significativo en Matemática, en estudiantes de tercer año de secundaria, Chao 2019. Trujillo – Perú. Retomado de:
https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/44494/Neyra_QER%20-%20SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y
33. Núñez R. (2017). Implementación de estrategias didácticas para el fortalecimiento de la competencia resolución de problemas matemáticos en los estudiantes de undécimo grado de la Institución Educativa Nuestra Señora De Belén, Cúcuta. Universidad Autónoma de Bucaramanga. Retomado de:
https://repository.unab.edu.co/bitstream/handle/20.500.12749/2379/2017_Tesis_Nu%c3%b1ez_Ramirez_Ricardo_Javier.pdf?sequence=1&isAllowed=y
34. Páez S. (2017). Fortalecimiento de la competencia matemática resolución de problemas en educación básica secundaria, mediante el aprendizaje basado en problemas (ABP). Eco matemático 8(1). 25-33. Retomado de:
<https://revistas.ufps.edu.co/index.php/ecomatematico/article/view/1472/1391>
35. Pardavé C. (2018). Comprensión lectora y resolución de problemas matemáticos en el tercer grado de primaria del Integrado “San Vicente de

- Paúl” – Tarma, 2018. Retomado de:
https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/31424/pardave_hc.pdf?sequence=1&isAllowed=y
36. Ramos C (2015). Los paradigmas de la investigación científica. Retomado de:
http://www.unife.edu.pe/publicaciones/revistas/psicologia/2015_1/Carlos_Ramos.pdf
 37. Restrepo B. (2004). La investigación-acción educativa y la construcción de saber pedagógico Educación y Educadores, núm. 7, 2004, pp. 45-55 Universidad de La Sabana Cundinamarca, Colombia. Retomado de:
<https://www.redalyc.org/pdf/834/83400706.pdf>
 38. Restrepo Becerra, J. (2017). Concepciones sobre competencias matemáticas en profesores de educación básica, media y superior. Revista Boletín Redipe, 6(2), 104–118. Recuperado a partir de
<https://revista.redipe.org/index.php/1/article/view/199>
 39. Santos R, Chuc F, Cadena S & Silva (2018). El método heurístico de Pólya, en un escenario de investigación. Aplicación en un caso específico. Revista Electrónica Multidisciplinaria de Investigación y Docencia.
http://instcamp.edu.mx/wp-content/uploads/2018/11/Ano2018No14_9_21.pdf
 40. Useche P., (2018). Fortalecimiento del Pensamiento Numérico y la Resolución de Problemas en Postprimaria de la Universidad Externado de Colombia. Retomado de:
[https://bdigital.uexternado.edu.co/bitstream/handle/001/1223/CAA-Spa-2018-Fortalecimiento del pensamiento numerico y la resoluci%F3n de problemas Trabajo.pdf;jsessionid=265D5FA691A2BDC1D615154DCC230D6C?sequence=1](https://bdigital.uexternado.edu.co/bitstream/handle/001/1223/CAA-Spa-2018-Fortalecimiento%20del%20pensamiento%20numerico%20y%20la%20resoluci%F3n%20de%20problemas%20Trabajo.pdf;jsessionid=265D5FA691A2BDC1D615154DCC230D6C?sequence=1)
 41. Vesga G. y Escobar R. (2018). Trabajo en solución de problemas matemáticos y su efecto sobre las creencias de estudiantes de básica secundaria. 103-114. <file:///D:/Nueva%20carpeta/Dialnet-TrabajoEnSolucionDeProblemasMatematicosYSuEfectoSo-6763331.pdf>
 42. Villacís F. (2020). La comprensión del problema matemático en la ejecución del plan de resolución en estudiantes de enseñanza general básica. Universidad Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Retomado de:
<http://scielo.sld.cu/pdf/rc/v16n73/1990-8644-rc-16-73-81.pdf>
 43. Villa J y Ruiz H. (2009). Modelación en educación matemática: una mirada desde los lineamientos y estándares curriculares colombianos. Revista Virtual Universidad Católica del Norte- No. 27. Retomado de:
<https://core.ac.uk/download/pdf/12341432.pdf>