

Estrategias didácticas innovadoras para la enseñanza- aprendizaje de las Matemáticas

Innovative Didactic Strategies for Teaching-Learning of Mathematics

-   **Arrieta Meza, Hernando**
IED Liceo Celedón, Santa Marta, Magdalena, Colombia
-   **Muñoz C, Tehua**
Benemérita Escuela Normal Manuel Ávila Camacho, Zacatecas, México
-   **Reyes Cogollo, Farly**
IED El Dorado, Montería, Córdoba, Colombia
-   **Prada G, Alonso**
IED. Agropecuario municipal de Arauca, Arauca, Colombia

RESUMEN

Los estudios investigativos de los últimos veinte años reflejan la brecha educacional entre estudiantes latinoamericanos, asiáticos y europeos que aún siguen vigentes. Los resultados de las pruebas (PISA por sus siglas en inglés) muestran que los países de América Latina evaluados han obtenido una clasificación inferior a la del promedio de países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE). Actualmente, los métodos para la enseñanza de las matemáticas son obsoletos, y no existen reformas estructurales en el currículo. Por tanto, se hace necesario implementar en el aula un proceso metodológico innovador para la enseñanza-aprendizaje de la matemática soportado en la transposición didáctica, la comprensión lectora del lenguaje matemático, la resolución de problemas y la lúdica. El paradigma de la investigación es el interpretativo, el nivel exploratorio-descriptivo con diseño no experimental. La población de la investigación está constituida por estudiantes del nivel Primario y Secundario. El instrumento para la recolección de la información es la Bitácora. Los resultados del estudio investigativo, en proceso, demuestran que los contenidos abstractos de las matemáticas son comprendidos más fácilmente por los estudiantes cuando se desmitifica su enseñanza, se implementa la comprensión lectora del lenguaje matemático, se usa la lúdica y se articula los procesos a situaciones de la vida cotidiana.

PALABRAS CLAVE

Transposición didáctica, comprensión lectora, resolución de problemas, lúdica matemática.

ABSTRACT

The educational investigative studies from twenty years ago still shows that there are gaps among Latin American, Asian, and European students. The Programme for International Student Assessment (PISA) test results state that the Latin American countries evaluated have obtained a lower score than the average countries belonging to the Organization for Economic Cooperation and Development (OECD). Currently, the methods for teaching Mathematics are obsolete and there are no structural reforms in the curriculums. Therefore, it is necessary to implement a methodological process in the classroom to innovative for teaching-learning mathematics supported by a didactic transposition, reading comprehension of the mathematical language, problem-solving, and playfulness. The research paradigm is the interpretive, the exploratory-descriptive level with a non-experimental design. The research population corresponds to students from 6th to 9th grade and from 10th to 12th grade and the instrument for information collection is the binnacle. The study results, which are still in progress or process, demonstrate that the abstract contents of mathematics are more easily understood by students when demystifying teaching, reading language comprehension in mathematics is implemented, games are applied in the learning process, and articulates the processes of daily life.

KEYWORDS

Didactic transposition, Reading Comprehension, Problem solving, Mathematical games.

1. Introducción

En las últimas dos décadas los estudiantes latinoamericanos han venido presentando deficientes resultados en las pruebas Nacionales e Internacionales, tanto en Matemáticas como en Lenguaje. Según las pruebas PISA (2018) un alto porcentaje de los estudiantes de primaria no alcanza el nivel mínimo de competencias en Lectura y Matemática, motivo de preocupación de las entidades educativas. Además, el Ministerio de Educación no cualifica a los docentes frente a los cambios de acuerdo con los avances de la ciencia. En general, la actividad académica en Latinoamérica adolece de graves problemas relacionados con mala calidad educativa, planes y programas obsoletos, baja cobertura, deficiencia en infraestructura entre otros (Gutiérrez, 2015). En este punto y dada la importancia del área, se trabaja en la búsqueda de la solución del problema.

Cajiao (2019) afirma que el sistema educativo latinoamericano está desfasado, “que está hecho para personas que no existen en la actualidad” plantea una reforma estructural al currículo y revisión profunda de lo esencial en la educación actual. Mientras Zubiría (2014) conceptúa que las deficiencias a nivel didáctico y pedagógico han afectado sustancialmente, la enseñanza aprendizaje de las matemáticas al no enseñar a pensar, ni desarrollar el pensamiento lógico-matemático, en esta disciplina científica, tan necesaria para el desarrollo de la sociedad en su conjunto.

Ahora bien, Chomsky (citado por Filio, 2005) afirma que el lenguaje tiene una función creadora relacionada con el entendimiento de la matemática (p. 12), considerándose como instrumento esencial en la formación de conceptos y procedimientos matemáticos. Para esto se basó en las estructuras “superficial” y “profunda” de la lengua.

Complementariamente, Quesada (1991) expresa:

Los números, las figuras geométricas, las áreas, entre otras, son proposiciones matemáticas que tratan de signos, por tanto, son por su naturaleza elementos de la lingüística. Además, afirma que el lenguaje de las teorías matemáticas tiene un componente especializado que establece una liga sintáctica y semántica con las lenguas naturales. (p. 31-41)

Pareja (2015), expresa que el lenguaje numérico tiene como alfabeto los números naturales y empieza a desarrollarse desde la educación inicial paralelamente al lenguaje materno; sin embargo, “la enseñanza matemática tradicional no hace énfasis en la sintaxis y semántica de este particular lenguaje numérico” (p. 1).

Por otro lado, el matemático húngaro George Pólya en su libro “El Método de los Cuatro Pasos” sistematiza las dimensiones lógicas para tener en cuenta para la resolución de problemas matemáticos, como se expone en la tabla:

Tabla 1.
Dimensiones en la Resolución de Problemas según Pólya

| Estrategia | Dimensiones | Indicadores |
|---|----------------------|--|
| Resolución de problemas desde el modelo de George Pólya (1981) | Entender el problema | Interpretar el enunciado del problema. Verificar si las condiciones dadas son suficientes para solucionar el problema. Plantear el problema con sus propias palabras. |
| | Configurar un plan | Identifican conceptos útiles para solucionar el problema. Relacionar la situación presentada con otras similares. |
| | Ejecutar un plan | Encuentra estrategias de solución a la situación planteada. Replantea nuevas soluciones ante dificultades encontradas con el método utilizado. Justifica cada paso que le lleven a la solución del problema. |
| | Mirar hacia atrás | Verificar si los resultados están acorde a la situación planteada. Aplica los conceptos, procesos y estrategias utilizados a otras situaciones similares. Expresa adecuadamente los resultados obtenidos. |

Patiño & Sáenz (2017).

Por su parte Jiménez (2013) conceptúa que la lúdica a nivel cultural tiene una dimensión transversal, con característica de procesos inherentes al desarrollo humano, buscando el sentido a la invención y creatividad.

Chevallard (1985) expresa una situación problémica en la enseñanza de las matemáticas desde la formación inicial de los profesionales de la educación. Se resaltan las dificultades que tienen en los procesos didácticos para poder transmitir el saber disciplinar respecto a la conformación de métodos y estrategias innovadoras, de tal manera que se puedan construir nociones matemáticas significativas para la vida. Se refiere al proceso de transposición didáctica, es decir, la transformación del objeto de saber, en un objeto de enseñanza, razón por la cual se requiere reforzar este precepto en cada situación didáctica que los maestros en servicio o en formación diseñen.

De otro lado, conviene mencionar que la experiencia de los autores en el desarrollo de la enseñanza de la matemática para estas temáticas, presentan unos aportes al respecto que permiten: fortalecer los procesos de los pasos del método de Pólya, realizándose mediante una rejilla de información, que busca entender lo que el individuo está pensando; también mejorar el dominio y comprensión del lenguaje matemático y tener la herramienta lúdica para generar procesos de transposición didáctica en la enseñanza.

2. Metodología

Las estrategias didácticas de este trabajo están resumidas en “El Nuevo Plan de Clases”, elemento innovador de este grupo de investigadores que aporta y se enfoca en el mejoramiento del proceso de enseñanza de las matemáticas, cuyo fin primordial es dar respuesta a problemas y necesidades concretas de la vida cotidiana, tarea fundamental de la educación. Para lograr tal propósito se articulan: La comprensión lectora del lenguaje matemático como una transposición didáctica de la matemática; el fortalecimiento de la teoría de Pólya referente a la resolución de problemas de tal manera que a través de una rejilla de información se garantice entender lo que el estudiante esté pensando, como también visualizar el proceso que realiza paso a paso y desde allí orientar la solución eficaz de la situación por solucionar, un problema matemático o cualquiera que se presente en otra área del conocimiento. Por tanto, es necesario implementar en el aula un conjunto de acciones pedagógicas e innovadoras que permitan apoyar el desarrollo de las habilidades y destrezas de los estudiantes.

Se presenta la estructura y conceptualización de El Nuevo Plan de Clases

Figura 1.
Nuevo plan de clase



Para cada momento se desarrollan acciones concretas como:

Momento I

- Se realiza comprensión lectora de frases motivantes de matemáticos famosos.
- Se presentan juegos matemáticos que incentive al estudiante y al mismo tiempo sea la antesala del tema a desarrollar.

Momento II

La explicitación se apoya en los siguientes criterios metodológicos:

- **Libre flujo de ideas.** El estudiante expresa libremente y de manera responsable, su pensamiento, no se coarta el uso de la palabra, garantizando la confianza y el desarrollo de competencias.

- **Respeto por las ideas expresadas.** Desarrollo de la clase en un ambiente de cordialidad. Todos tenemos algo que enseñar y todos algo que aprender.
- **Confrontación de ideas.** Si no se está de acuerdo, se debate. La fuerza de los argumentos conduce a la verdad relativa.
- **Verdad relativa.** Las situaciones son cambiantes, todo es dialéctico y los argumentos pueden ser contradictorios y conducir a una verdad, dependiendo del marco de referencia en que se ubiquen.
- **Ensayo y error.** Se considera como tránsito para llegar a la verdad siempre y cuando se corrija. La vida cotidiana está llena de episodios con resultados exitosos en el que se aplica el ensayo y error.

Momento III

Resolución de ejercicios y talleres en clase, sobre los temas explicitados. De manera individual o grupal, en cada equipo deben conjugarse los criterios metodológicos anteriormente anotados, y presentar al docente el resultado del acuerdo entre los integrantes del grupo.

Momento IV

Evaluación permanente con base en el aprendizaje significativo, por competencias en niveles de profundidad así descritos:

Nivel 1: Conocimiento. Son los saberes y presaberes básicos que el estudiante debe aprender y memorizar para apropiarse del conocimiento.

Nivel 2: Integración- Comprensión lectora. Realización de la comprensión lectora de textos relacionando varios tipos de conocimientos entre sí, en diversas situaciones y contextos.

Nivel 3: Aplicación. Saber usar los conocimientos en las múltiples situaciones de la vida para el cumplimiento de tareas. Se pone en práctica las habilidades y el pensamiento práctico.

Nivel 4: Metacognición. Categoría importante en el aprendizaje, el estudiante debe tener conciencia y control de sus propios pensamientos, debe hacerse responsable del monitoreo, evaluación y regulación de todos los niveles anteriores.

Nivel 5: Creación y/o Enseñanza. Continuidad en el proceso de aprendizaje autónomo para desarrollar nuevos intereses y valores. El estudiante estará en condiciones de crear y aportar para la consolidación del proceso de enseñanza-aprendizaje, contribuyendo no solo a su propio desarrollo, sino al de los demás, convirtiéndose en un líder académico y solidario en su curso y en la comunidad escolar.

Tabla 2.

Rejilla para la resolución de problemas fortaleciendo el Método de Pólya

| | | | | |
|-------------------------------|--|--|--|----------------------------|
| Comprensión lectora del texto | Representación gráfica de la situación | Relación entre variables del problema e identificación de fórmulas y/o estrategias matemáticas adecuadas | Operacionalización y redacción de la respuesta al problema | Verificación del resultado |
|-------------------------------|--|--|--|----------------------------|

3. Resultados y discusión

Unidad didáctica 1

Actores: Docente investigador-estudiantes.

Fecha: Febrero 2 de 2022

Tiempo: Dos horas

Grado: 6°

| Aplicación del Nuevo Plan de Clases | | |
|--|---|---|
| Participación del Docente | | |
| Actividad | Descripción | Acuerdos |
| Operaciones con números enteros | Desarrollo de: Suma, resta, multiplicación y división. | Compartidos y aprobados por los estudiantes. |
| Momento 1. Sensibilización | Juego matemático. | Participación recreativa |
| Momento 2. Explicitación de la temática. | Desarrollo de contenidos de la actividad. | Atención y concentración Libertad de intervención. |
| Momento 3. Presentación del taller. Taller 1. Construir los números dígitos del cero al nueve inclusive, utilizando maneras no tradicionales. | Explicación : Para el desarrollo de este taller se debe: Utilizar “cuatro veces el número cuatro” (cuatro 4s) en todos los casos. Tener en cuenta el orden de las operaciones así: 1) Multiplicación y división 2) Suma y resta. | Individual Grupal Orientaciones |
| Momento 4. Evaluación- Retroalimentación | Valoración de la actividad realizada. | 100% del desarrollo Valoración máxima. 70%: Valoración media Menos del 70%: No se valora. Queda pendiente. |

| Participación de estudiantes | | |
|--|--|--|
| Momento 1. Participación de los estudiantes en la actividad lúdica. | Consiste en que los estudiantes participan en un juego matemático para la construcción de los números dígitos. | Atender las instrucciones del docente. Respetar las reglas de juego. |
| Momento 2. Participación sobre la temática de la clase | Los estudiantes realizan preguntas al docente, plantean inquietudes, complementan, hacen aportes significativos. | Libertad para la realización de preguntas e inquietudes. Rienda suelta a la creatividad y a la imaginación sobre el tema. |
| Momento 3. Resolución de talleres. | Aplicación de los conocimientos previos y adquiridos durante la clase. (Nivel 3) | Individual Grupal |
| Análisis y discusión | | |
| Apropiación del conocimiento | Elementos pedagógicos y didácticos | |
| Se destaca de manera significativa el desarrollo acertado que los estudiantes lograron en cuanto a la construcción de los números dígitos. Afianzar este conocimiento es la base conceptual para la construcción de los números enteros positivos. | Gran entusiasmo y motivación durante la actividad lúdica en el desarrollo de la clase. Atención a las explicaciones, cumplimiento de reglas de juego que se pactaron. Se logró que se integraran la enseñanza-aprendizaje mediante la motivación y la acción participativa en el desarrollo de la clase. | |

4. Conclusiones

Se ratifica que trabajar estrategias didácticas-lúdicas-innovadoras, predispone favorablemente la actitud de los estudiantes, facilita el proceso de aprendizaje, propiciando el relax, el goce, la gratificación, que le es inherente a la persona.

Gran parte de las metodologías usadas en la enseñanza de la lengua y las matemáticas no enfatizan en los niveles superiores de pensamiento como: la observación, comparación, análisis, síntesis, profundización y abstracción necesarias en los procesos comprensivos. Esta carencia explica los bajos resultados obtenidos por los estudiantes tanto en las pruebas nacionales e internacionales.

Es pertinente señalar que existe abundante teoría en lo que concierne a la comprensión lectora, pero son pocos los estudios científicos que se han llevado a cabo sobre la comprensión lectora del lenguaje matemático. Problemática que nos instó a profundizar en el tema para encontrar nuevas reafirmaciones en el campo teórico.

La puesta en escena de actividades teniendo en cuenta la transposición didáctica en los docentes en formación y en servicio, permitió adentrarse en las primeras etapas del proceso, el cual, juega un papel fundamental para que de manera efectiva se puedan transmitir los conocimientos matemáticos útiles y significativos para la vida, donde se les encuentre sentido y aplicabilidad en distintos contextos que permitan no solo resolver problemas, sino que incluso puedan anticiparlos, con el conocimiento de la gran variedad de procedimientos con los que cuentan y tienen a la mano, al interactuar mediante materiales concretos e incluso tecnológicos.

5. Referencias

- Cajiao, F. (2019). *La educación de hoy parece la de hace 25 años: Entrevista realizada por la Universidad de Cundinamarca a Francisco Cajiao*. <https://www.ucundinamarca.edu.co/index.php/noticias-ucundinamarca/84-institucional/1159-la-educacion-de-hoy-parece-la-de-hace-25-anos-francisco-cajiao>
- Chevallard, Y. (1985). *La transposición didáctica del saber sabio al saber enseñado*. AIQUE Grupo Editor. https://www.terras.edu.ar/biblioteca/11/11DID_Chevallard_Unidad_3.pdf
- Filio, E. (2005). El lenguaje y el aprendizaje de las matemáticas. Estudio desde la teoría de Chomsky [Tesis doctoral]. Instituto Politécnico nacional, Centro de investigación en ciencia aplicada y tecnología avanzada.
- Gutiérrez, J. (2015). *Problemas educativos y su impacto en el medio*. Universidad Tecnológica de Tecámac. <https://www.universidadabierta.edu.mx/ActaEducativa/articulos/016.pdf>
- Jiménez, C. (2013). La lúdica y los nativos digitales. *Lúdica Pedagógica*, 2(18), 49-57. <https://doi.org/10.17227/01214128.18ludica49.57>
- Pareja, H. (2015). *Sintaxis y semántica del lenguaje numérico desde la escuela elemental*. Universidad del Quindío. http://www.matematicasyfilosofiaenlaula.info/articulos/Sintaxis_Semantica_del_Lenguaje_Numerico_en_la_Escuela_Elemental.pdf
- Patiño, M., & Sáenz, E. (2017). La resolución de problemas desde el modelo de George Pólya, como estrategia para desarrollar el pensamiento geométrico en los estudiantes de grado 5° de la Institución Educativa Villa Cielo de Montería [Tesis de maestría]. Universidad de Córdoba, Montería.
- PISA. (2018). Colombia - Country Note - PISA 2018 Results. OECD 2019 Volumes I-III. https://www.oecd.org/pisa/publications/PISA2018_CN_COL_ESP.pdf
- Quesada, D. (1991). ¿Es la matemática un lenguaje?. *Revista de Filosofía*, 3º Época, IV (5), 31-43. <https://core.ac.uk/reader/38842730>