

TRATAMIENTO ESCOLAR DE LA GEOMETRÍA A TRAVÉS DEL DISEÑO DE ACTIVIDADES

INTEGRANDO MATERIALES MANIPULATIVOS: EL CASO DEL GEO-PLANO.

Andrés Cruz

andres.cruz@lacordaire.edu.co

Colegio Lacordaire. Cali

Instituto de Educación y Pedagogía. Universidad del Valle

Carlos Esteban Montenegro Narváz

Carlos.montenegro@lacordaire.edu.co

Colegio Lacordaire. Cali

Instituto de Educación y Pedagogía. Universidad del Valle

Resumen.

En años recientes, un cuerpo creciente de investigaciones en didáctica de las matemáticas han identificado algunas dificultades en relación con la enseñanza y aprendizaje de contenidos temáticos, procesos y contextos relacionados con el pensamiento espacial y sistemas geométricos, siendo comúnmente atribuidas a causas de orden epistemológico, cognitivo, curricular y didáctico. En este marco se genera la necesidad de integrar *recursos*, específicamente materiales manipulativos, al currículo y a las prácticas escolares, que permitan fortalecer en los estudiantes los conocimientos obtenidos para resolver algunos problemas de su entorno escolar y cotidiano.

Palabras claves: recursos, materiales manipulativos, didáctica.

Presentación.

Las investigaciones en didáctica de las matemáticas desarrolladas en las últimas décadas reconocen un interés creciente por precisar el impacto de los recursos (material manipulativo) en el aprendizaje y enseñanza de las matemáticas, discutir las limitaciones de su uso y estudiar las posibilidades de la integración en la clase de matemáticas. (Post, T., 1981; Godino, 1998; Thompson, 1990). En general, se señala la existencia de una importante relación entre el uso de recursos y materiales didácticos, y el desempeño de los estudiantes (Post, T., 1981). En este sentido, resulta importante explorar nuevas

perspectivas para el estudio de los fenómenos relativos a la enseñanza y el aprendizaje de la geometría, que permitan la formulación y eventual práctica de *alternativas de intervención* en las aulas de matemáticas, como una opción para brindar a los estudiantes diferentes maneras de asimilar un mismo contenido. Enfocando lo anterior al papel de las propuestas curriculares vigentes sobre las iniciativas de integración de materiales didácticos, los **manipulativos**, en las aulas de matemáticas y la indagación de otros que sirvan de realimentación a dichos procesos. Otras investigaciones que desde sus marcos de referencia dan cuenta de aspectos, como los aquí mencionados, son las desarrolladas por (Brousseau, 1986); (Chevallard Y. , 1987); (Azcárate & Camacho, 2003); (Artigue M. , 1995); (Trouche & Gueudet, 2010) entre otras.

Contextualización.

El presente taller se presenta en el marco de un trabajo que se ha venido realizando en Colegio Lacordaire de la ciudad de Cali en relación con el trabajo experimental y lúdico en matemáticas a través de las *mesas experimentales*. Este, a su vez, es producto del trabajo que se desarrolla en el marco de la línea de investigación: “Tecnologías de la información y la comunicación y Educación Matemática” de la Maestría en Educación, Énfasis Educación Matemática, ofrecido por el Instituto de Educación y Pedagogía—Área de Educación Matemática de la Universidad del Valle.

Referentes teórico-prácticos básicos.

Las investigaciones en didáctica de las matemáticas plantean que para la utilización de material manipulativo, este deberá contar con ciertas características y estar sujeto a ciertas consideraciones, por lo que el material deberá ser artificial y también ser transformable. Se cree que estas características facilitarían el paso de lo concreto a lo abstracto, por lo que el estudiante trabaja por sí mismo, hace y deshace, compone y descompone para volver a componer de nuevo, explica por escrito una y otra vez sus trabajos, etc. Tal material tiene como finalidad ejercitar las facultades sintéticas del estudiante. De esta forma se presenta como propuesta de trabajo la utilización del Geo-plano, el cual es un material didáctico que consiste en una superficie en la que se dispone una malla de líneas en forma de cuadrados.

Y con el cual se busca despertar el potencial creativo de los alumnos y obtener resultados trascendentes, que no sólo tendrán implicaciones en las matemáticas sino en otras áreas de estudio.

De igual manera, se reconoce que el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas plantea dificultades de índole filosóficas, didácticas y epistemológicas (por mencionar unas cuantas) y es en ese momento en donde se vislumbra la existencia de un “algo” que puede entrar a mediar y a facilitar ciertas problemáticas; ese “algo” son los materiales manipulativos. Es importante afirmar que dichos materiales no se dirigirán exclusivamente hacia un entretenimiento o diversión aislada de la ciencia, sino por el contrario tendrán una intencionalidad y un objetivo claro, “en ocasiones quizás se trate de aprender un concepto o de adquirir un vocabulario nuevo, o de aprender a trabajar en grupo, o de competir”, pero en otras servirá de puente para la apropiación de un conocimiento por la vía de la experimentación, el análisis y la reflexión, en donde el docente debe tener una participación activa y significativa, la cual motive y muestre al estudiante que en su hacer matemáticas un objeto matemático puede tener diferentes formas de ser representado¹ o abordado, según la situación o actividad en la que se enmarque. Como plantea el investigador Alan Bishop (1.999): las actividades que se consideran matemáticas son aquellas que producen distintas ideas matemáticas.

Nuestra idea de implementar este tipo de recursos (inicialmente el Geo-plano posteriormente el Buscagono, el cuadrado de Arquímedes, las Sopas de letras) busca romper con el esquema tradicional que considera a las matemáticas como un edificio teórico completamente acabado y perfecto, en el cual aparecen desligadas de la realidad sensible y de las construcciones del hombre; mostrándolas como autosuficientes e independientes de cualquier otra disciplina del conocimiento. De esta manera se promueve un espacio de carácter académico donde se puede hacer Matemáticas a través de una metodología experimental

Descripción general de la experiencia de aula.

- ❖ Primer momento: Se realiza la fundamentación teórica de la propuesta a desarrollar con materiales manipulativos, teniendo en cuenta aspectos de orden pedagógicos, didácticos e institucionales, de igual forma se diseñan los materiales con su respectiva guía.
- ❖ Segundo momento: Se determina un grupo de estudiantes a los cuales se les presentará la actividad diseñada. La observación a realizar fue etnográfica.
- ❖ Tercer momento: A partir de la actividad propuesta se utiliza material fílmico, así mismo como las guías desarrolladas por los estudiantes.
- ❖ Cuarto momento: De acuerdo a los datos recogidos analiza algunos aspectos de la observación según el marco teórico construido, de esta forma se presentan las conclusiones de la experiencia a través de un informe final. Por último se realiza una comunicación del aprendizaje obtenido dentro del cuerpo docente de la institución, con el fin de mejorar el diseño del material con su respectiva guía.

Logros y dificultades evidenciadas.

Después de la implementación de las guías propuestas, se tienen en cuenta tres aspectos a evaluar: el primero en relación con las situaciones propuestas, el segundo la gestión del docente en el aula de clases y el tercero las acciones de los estudiantes. En consecuencia, se tienen como aspectos más relevantes que: las guías propuestas a los estudiantes permiten evidenciar falta de claridad en las consignas propuestas, pues en diferentes ocasiones los estudiantes solicitan explicaciones en relación con estas. Y que en relación con la gestión del docente, se considera que a pesar de todas las posibles fallas que pueden presentar las guías, se pudo haber realizado un trabajo más provechoso con respecto a estas ya que el docente en ningún momento invitó a sus estudiantes a leer nuevamente las consignas dadas, ni los cuestionó en relación a lo que posiblemente ellos podrían entender en los enunciados, el docente dedicó gran parte de su tiempo a proporcionar modelos que sus estudiantes deberían replicar para hallar la respuesta correcta y no generó la devolución de los problemas propuestos sino que direccionó, a partir de sus intervenciones a los estudiantes hacia la solución correcta de lo propuesto. Aun así, estos resultados han sido la invitación a

seguir documentando e implementando actividades que permitan seguir cuestionando y reformando la practica, con la intención de mejorar no solo el aprendizaje de los estudiantes sino también su manera de ver y abordar los distintos objetos matemáticos.

Reflexión final.

La razón de concreción de la experiencia de aula presentada busca romper con el esquema tradicional que considera a las matemáticas como un edificio teórico completamente acabado y perfecto, en el cual aparecen desligadas de la realidad sensible y de las construcciones del hombre; mostrándolas como autosuficientes e independientes de cualquier otra disciplina del conocimiento. Por lo que los materiales didácticos, en nuestro caso los manipulativos juegan un papel determinante en los procesos de construcción de pensamiento matemático. Las actividades creadas alrededor de los mismos, están pensadas para alcanzar una participación activa y creativa, en las distintas posibilidades de elaboración de conceptos matemáticos. De esta manera se promueve un espacio de carácter académico donde se puede hacer Matemáticas a través de una metodología experimental.

Referencias Bibliográfica.

- Artigue, M. (1995). La enseñanza de los principios del cálculo: problemas epistemológicos, cognitivos y didácticos. En M. Artigue, R. Douady, L. Moreno, & P. Gomez, *Ingeniería didáctica en educación matemática* (págs. 97-140). México: Iberoamérica.
- Azcárate, C., & Camacho, M. (2003). Sobre la Investigación en Didáctica del Análisis Matemático. *Boletín de la Asociación Matemática Venezolana*, X(2), págs. 135-149.
- Bishop, A. (1999). Enculturación matemática. La educación matemática desde una perspectiva cultural. Ediciones Paidós Ibérica, Barcelona.
- Brousseau, G. (1986). Fundamentos de Didáctica de la Matemática. *R.D.M*, VII(2).
- Chevallard, Y. (1987). *Le Transposition Didactique*. Grenoble: le pensé sauvage. France.
- Godino, J., y Recio (1998) Uso de material tangible y gráfico-textual en el estudio de las matemáticas: superando algunas posiciones ingenuas. En: A. M. Machado y cols. (Ed.), *Actas do ProfMat 98* (pp. 117-124). Associação de Professores de Matemática: Guimaraes, Portugal.
- Post, T. (1981). The Role of Manipulative Materials in the Learning of Mathematical Concepts. In *Selected Issues in Mathematics Education* (pp. 109-131). Berkeley, CA: National Society for the Study of Education and National Council of Teachers of Mathematics, McCutchan Publishing Corporation.

- Trouche, L., & Gueudet, G. (2010). *From Text to 'Lived' Resources. Mathematics Curriculum Materials*. MATHEMATICS TEACHER EDUCATION.