

## El Papel de los Artefactos y el Análisis Didáctico en la Enseñanza de la Matemáticas: un caso desde la Geometría

Juan Alberto Barboza Rodríguez<sup>25</sup>

Keyra Assia Salcedo<sup>26</sup>

Jean Pérez Melendres<sup>27</sup>

### Resumen

Este taller es resultado de la reflexión investigativa que se produce en el contexto de la formación inicial y permanente de profesores en el área de matemáticas, en relación particular con el proceso de transposición didáctica y sus incidencias en los aprendizajes de los estudiantes. Por ello, se han trazado dos grandes propósitos: en primer lugar proporcionar al profesor en formación un marco conceptual que le ayude a tomar una posición crítica y constructiva sobre la transposición didáctica y el uso de los recursos didácticos en la enseñanza de la geometría; en segundo lugar, reflexionar sobre la complejidad que encierra el uso y la mediación cognitiva de los materiales, particularmente concretos, debido a las

---

<sup>25</sup> Docente de planta en la Universidad de Sucre y actualmente Decano de la facultad de Educación y Ciencias; Magíster en Educación, Especialista en Educación Matemática, Licenciado en Matemáticas. Líder grupo de Investigación Proyecto Pedagógico (ProPed). E-mail: [juan.barboza@unisucra.edu.co](mailto:juan.barboza@unisucra.edu.co)

<sup>26</sup>

Docente ocasional en la Universidad de Sucre, coordinadora de la Olimpiadas Regionales de Matemáticas Escolares (ORME); Licenciada en Matemáticas. miembro del grupo de Investigación Proyecto Pedagógico (ProPed) E-mail: [keyrassia@gmail.com](mailto:keyrassia@gmail.com)

<sup>27</sup> Docente ocasional en la Universidad de Sucre; Licenciado en Matemáticas; miembro del grupo de Investigación Proyecto Pedagógico (ProPed) E-mail: [jean.126@hotmail.com](mailto:jean.126@hotmail.com)

relaciones nada simples que existen entre los materiales, las situaciones didácticas y los diversos lenguajes utilizados en la construcción de los conceptos y estructuras matemáticas. Está planificado en dos sesiones, en las cuales se abordaran situaciones estructuradas en el contexto de la geometría y para cuyo desarrollo se trabajará con el uso del geoplano como artefacto y la aplicación de un protocolo para realizar Análisis Didáctico. La perspectiva problematizadora con cual se asume la dinámica de este trabajo, se gestiona desde la búsqueda de respuestas a los interrogantes: ¿Cómo debe relacionarse el profesor con los artefactos y materiales para generar mejores procesos en la transposición didáctica y el desarrollo de la actividad matemática de los estudiantes? ¿Cuáles aspectos deben considerarse para realizar un análisis didáctico y cómo debe realizarse?

**Palabras claves:**

Trasposición didáctica, Análisis didáctico, Mediación Cognitiva y Artefactos

**Desarrollo**

En el contexto de la *enseñanza y la formación del profesor* de matemáticas, son muchos los interrogantes que surgen cuando se tiene la compleja tarea de ayudar, acompañar, enseñar o mediar para que los estudiantes logren aprender esta importante área del saber escolar, cuyo acceso exige, por un lado, *compromiso cognitivo y emocional de quien aprende* y por otro, una *sólida formación profesional del profesor*, especialmente para gestionar en forma idónea la *Trasposición Didáctica*, de la

cual dependerá, en gran medida que el estudiante desarrolle su pensamiento matemático o por el contrario elabore obstáculos para el aprendizaje.

Dentro de los múltiples aspectos y temáticas que se involucran y entretajan en la formación del profesor de matemáticas, está el *estudio y uso de Materiales Didácticos* y con ellos el *Análisis Didáctico*, que bien empleados, contribuyen en el diseño y gestión de *situaciones y tareas* que fortalecen y mejoran los procesos de trasposición didáctica y así mismo, mejores formas de acceso e internalización del saber matemático que se estudia en la educación básica y media, especialmente porque el desarrollo de las competencias en los estudiantes requiere ambientes de aprendizaje enriquecidos didácticamente, que vayan más allá de lograr adquirir un conocimiento descontextualizado, que sobre pase el alcanzar un “saber hacer contexto” y se llegue al “desear hacer”, lo cual como lo expresa D’Amore (2008) llama en causa hechos afectivos, como la volición y actitud.

Sobre la formación de los docentes para enseñar matemáticas, Barboza (2016) señala que en los currículos prescritos e ideales, se pretende abordar la formación, en líneas generales con una perspectiva cognitiva, pero con frecuencia, la formación en y para lo cognitivo, no se evidencia en la práctica de aula. Ante esto aparece la preocupación sobre los escenarios que se ofrecen a nivel de los programas encargados de la formación del profesor de matemáticas, donde se brinde la preparación básica

para usar, comprender y diseñar materiales y tarea que efectivamente posibiliten un mejor papel para lograr la mediación cognitiva y seguido con ella, la gestión por parte del profesor, de mejores ambientes para el aprendizaje.

En consecuencia, este taller surge de la investigación y permanente reflexión que se genera especialmente en dos escenarios; uno de ellos, son clases donde se brinda formación inicial para futuros profesores de matemáticas; el otro son los espacios de cualificación para profesores en ejercicio. En todos los casos, se ha observado reiteradamente, que el conocimiento didáctico de quienes pretenden y enseñan matemática, requiere ser reelaborado para superar falencias en la gestión de los ambientes de aprendizaje, los cuales siguen asociados con la enseñanza transmisionista, mecánica y memorística, muy a pesar de que la perspectiva para el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas ha trazado nuevos rumbos, donde la resolución de problemas, el desarrollo de procesos de pensamiento, la mediación y el desarrollo de competencias, deben ser privilegiados en el currículo de la matemática escolar. Son preguntas orientadoras para el itinerario de este taller, las siguientes: ¿Cómo debe relacionarse el profesor con los artefactos y materiales para generar mejores procesos en la transposición didáctica y el desarrollo de la actividad matemática de los estudiantes? ¿Cuáles aspectos deben considerarse para realizar un análisis didáctico y cómo debe realizarse? Y ¿Cómo queda delimitado el campo posible

(y efectivamente logrado) de la actividad matemática que puede desarrollarse utilizando la mediación de artefactos y materiales como lo plantea Moreno (2014)?

El propósito central de este trabajo, es evidenciar las potencialidades que se pueden generar para mejorar los procesos asociados a la *trasposición didáctica* y con ello el aprendizaje en matemáticas, cuando se logra concatenar adecuadamente el uso de *artefactos y materiales para la enseñanza*, con protocolos de *Análisis Didáctico*, y en consecuencia, el diseño de mejores situaciones y tareas que promuevan en los estudiantes el desarrollo de las competencias en matemáticas.

Algunos de los referentes teóricos de mayor relevancia para desarrollar este trabajo, están dados por los planteamientos de Moreno (2014), referidos a la naturaleza semiótica de los entes matemáticos, la forma de acceder a ellos y la mediación cognitiva de los artefactos en este propósito. En este sentido, uno de sus planteamientos que se comparten desde este taller, es que “los artefactos que median una actividad cognitiva tienen un impacto enorme sobre la naturaleza del conocimiento que se produce con ellos. Nunca son neutros y por ello la reflexión epistemológica no puede estar ausente de la didáctica” (p. 8).

Sobre los materiales para el desarrollo de la acción didáctica D’Amore, Godino y Fandiño, (2008) insisten en lo que denominan “daño como consecuencia del uso a-

crítico e insensato de ciertos materiales “didácticos” como ha ocurrido con libros de texto, medios de comunicación e instrumentos”. Para Godino, Batanero y Font (2004), el uso del material debe permitir el planteamiento de problemas significativos para los estudiantes, que puedan ser asumidos por ellos, apropiados a su nivel e intereses, y pongan en juego los conceptos, procedimientos y actitudes buscadas, precisan que el material en sí es inerte, tanto si es tangible como gráfico-textual, y puede ser usado incluso de forma indeseable. Señalan también, que los aparatos físicos, ni tampoco los restantes manipulativos, ofrecen experiencia matemática inmediata en sí mismos y afirman que la actividad matemática se pone en juego por las personas enfrentadas a tareas que les resultan problemáticas. Por tanto, lo que se debe considerar como recurso didáctico no es el material concreto o visual, sino la situación didáctica integral, que atiende tanto a la práctica como al discurso, de la que emergen las técnicas y estructuras conceptuales matemáticas.

Otro referente de gran importancia en este trabajo, lo constituye las ideas sobre el Análisis Didáctico, cuyas finalidades en la perspectiva de Rico (2013), “radican en fundamentar, dirigir y sistematizar la planificación y puesta en práctica de los procesos de enseñanza y aprendizaje de contenidos matemáticos específicos” (p. 19); al respecto D’Amore, Godino y Fandiño (2008), desde el enfoque Ontosemiótico, utiliza el análisis de tareas y la actividad desplegada en su realización, para analizar los conocimientos institucionales y la complejidad cognitiva que la tarea escolar encierra, a

pesar de que aparentemente parezca sencilla. Para el Ministerio de Educación de Chile (1999), el Análisis Didáctico es una herramienta que apoya la reflexión del docente y potencia su juicio crítico al igual que a la toma de decisiones para diseños de intervención en el aula a la luz del material que se examina con propósitos de la enseñanza; se constituye en una herramienta para la comprensión y significación de materiales curriculares, la cual se desarrolla articulando y relacionando lo pedagógico y lo educativo y se estructura sobre la base de tres ejes: el cuerpo de conocimientos disciplinarios, los procedimientos de enseñanza y el sujeto de conocimiento.

### **Sesión 1.**

Se desarrollará la sesión a partir del abordaje de una situación estructurada en el contexto de la geometría; cuyo objetivo es generar conflictos cognitivos y reflexiones sobre el papel de las situaciones, los artefactos y su mediación en el aprendizaje. Los asistentes trabajaran en grupos de máximo tres integrantes, quienes deben resolver una guía-taller y apoyados en el uso de artefactos o materiales, tomando como aspecto central la aplicación de un protocolo para realizar Análisis Didáctico. En un segundo momento, cada grupo socializará lo realizado al tiempo que se harán algunas precisiones desde los referentes teóricos del taller.

## Sesión 2.

Se trabajará desde los planteamientos de una nueva guía-taller que contiene otra situación en el contexto geométrico. Se seguirá la dinámica de la sesión anterior, pero enfatizando en las discusiones, reflexiones y precisiones desde los referentes teóricos que soportan el taller.

## Conclusiones principales.

El conocimiento y uso apropiado de protocolos de Análisis Didáctico y Artefactos, como herramienta en la planificación didáctica, posibilita al profesor de matemáticas, para el desarrollo de mejores procesos de mediación cognitiva y trasposición didáctica, y con ello la gestión de escenarios de aprendizaje con pertinencia y potenciadores del pensamiento y las competencias de los estudiantes en los contextos de la matemática y particularmente de la geometría.

## Referencias bibliográficas

Barboza, J. (2016). Tareas y materiales para la enseñanza de las matemáticas: incidencias en el aprendizaje y la información de profesores. En: Memorias ENCuentro de Investigación en Educación Matemática—EIEEM. ISSN 2539-3219 (En línea), Volumen 1, pp. 60-65



D'Amore, B.; Godino, J. & Fandiño, M. (2008). *Competencias y matemática*. Bogotá:

Editorial Magisterio

Godino, J.; Batanero, C.; & Font, V. (2003), *Fundamentos de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas para maestros*. pp 123-149. Disponible en:

<http://www.ugr.es/local/jgodino/edumat-maestros/>

Ministerio de educación de Chile. (1999). *DESARROLLO PROFESIONAL DOCENTE*. Un marco para una enseñanza efectiva. Colección de cinco fichas producidas por el Componente Gestión Pedagógica para los Grupos Profesionales de Trabajo.

Disponible

en: <http://ww2.educarchile.cl/UserFiles/P0001/File/An%C3%A1lisisDidactico.pdf>.

Moreno, L. (2014). *Educación matemática: del signo al pixel*. Bucaramanga: ediciones

Universidad Industrial de Santander