

Integración de un ambiente de geometría dinámica mediante una secuencia de situaciones respecto a la noción de simetría

*Carlos Alberto Morales García**

*FranciLined Obando***

RESUMEN

Se muestran algunos adelantos de la propuesta de trabajo de grado, en el marco de la Maestría en Educación Matemática de la Universidad del Valle, la cual está encaminada a estudiar e implementar una situación didáctica que logre potenciar el pensamiento espacial y los sistemas geométricos en los estudiantes de sexto de Educación Media. En particular, se revisarán los diseños que ya se han incorporado en las clases de geometría y posteriormente se realizará un diseño de una secuencia didáctica, tomando referentes de la Teoría de Situaciones Didácticas

(TSD) y la Orquestación Instrumental (OI). Será aplicada a los estudiantes de grado sexto del Colegio Jefferson, y se realizará la sistematización de la puesta en acto de dicho diseño enfocado al estudio de las transformaciones geométricas, específicamente sobre la noción de simetría axial y central, utilizando el ambiente de geometría dinámica Cabrí géomètre II plus.

Palabras clave: Cabrí géomètre II plus, orquestación instrumental, situaciones didácticas, transformación de simetría.

* Universidad del Valle. Dirección electrónica: cmorales@jefferson.edu.co

** Universidad del Valle. Dirección electrónica: francylined@yahoo.com

PRESENTACIÓN DEL PROBLEMA

Durante los años sesenta y setenta surge el programa de matemáticas modernas el cual se centraba en la enseñanza de teoría de conjuntos y en el álgebra. Este programa deja como consecuencia el abandono de la geometría. Con la renovación curricular se recupera el interés en la enseñanza de la geometría, se busca la exploración del espacio y el desarrollo del pensamiento espacial y los sistemas geométricos a través de la exploración, entendida como la manipulación y la transformación de las representaciones mentales de los objetos del espacio. Posteriormente con la reforma a la educación de acuerdo con la Ley 115 y los lineamientos curriculares, se considera una necesidad el hecho de recuperar el sentido espacial y se retoma la geometría activa para la exploración del espacio, devolviéndole el dinamismo a los sistemas geométricos.

Por otro lado, de acuerdo con los resultados del Estudio Internacional de Tendencias en Matemáticas y Ciencias (TIMSS) se revela una creciente necesidad de continuar en el proceso de mejoramiento en la enseñanza de la geometría. El TIMSS (2007) presenta la necesidad de realizar un mayor esfuerzo en la enseñanza de la simetría bidimensional.

En el marco de estas reflexiones y teniendo en cuenta la misión, la visión y las políticas de calidad del Colegio Jefferson, los maestros del área de matemáticas, desarrollaron en el año 2006 un proyecto de incorporación de las nuevas tecnologías de la educación, el cual se denominó: "Incorporación de nuevas tecnologías en el currículum de matemáticas del Colegio Jefferson". Algunos aspectos relevantes del proyecto han sido la reflexión en el interior de la institución, sobre las concepciones y el proceso de cualificación docente e institucional.

Se pretende tomar como insumo lo realizado por el equipo de profesores del área de matemáticas del Colegio Jefferson y contribuir con el diseño de algunas prácticas que recojan las reflexiones de carácter metodológico y didáctico. Como producto de la puesta en acto y del análisis de la integración de un ambiente de geometría dinámica, se realizará la sistematización de una secuencia didáctica en torno a las transformaciones geométricas de simetría, innovando y fundamentando la que actualmente existe.

Así, la propuesta se sustenta desde la siguiente pregunta: *¿Cómo incide el diseño de una secuencia didáctica apoyada en un ambiente de geometría dinámica en la construcción de significado de las transformaciones geométricas de simetría axial y central, de los estudiantes del nivel sexto de Educación Básica en el Colegio Jefferson?*

MARCO DE REFERENCIA CONCEPTUAL

Desde las situaciones didácticas se considera que el sujeto necesita construir por sí mismo sus conocimientos, se pretende que los estudiantes aprendan haciendo funcionar el saber, aprendiendo a observar, realizando hipótesis; como manifiesta Piaget, adaptándose a un medio que es el resultado de contradicciones y dificultades. Este saber, fruto de la adaptación del estudiante, se manifiesta por respuestas nuevas que son la prueba del aprendizaje (Brousseau, 1986), aunque se debe tener en cuenta que, a diferencia de las concepciones piagetianas, la teoría de Brousseau sobre la enseñanza, se basa en que estas reclaman al maestro generar en el estudiante las adaptaciones deseadas. Brousseau retoma la teoría piagetiana sobre el concepto de aprendizaje por adaptación y lo replantea en el análisis de las actividades escolares; en el aprendizaje por adaptación se considera la interacción de un sujeto con un medio.

El punto de partida es la intención del sujeto, que genera una acción sobre el medio, este reacciona a esa acción inicial (llamada retroacción). El sujeto debe interpretar la retroacción del medio usando los conocimientos adquiridos anteriormente. Posteriormente el sujeto valida su acción de acuerdo con la interpretación que hace de las retroacciones del medio.

En el caso en que la validación permite satisfacer la intención inicial, se considera positiva, y se fortalece esta acción. Si la validación no permite satisfacer la intención inicial se considera negativa; en este caso el sujeto replanteará la acción ejecutada, dando inicio al proceso acción-retroacción-validación; así, toda validación genera una señal de aprendizaje.

Uno de los elementos fundamentales del aprendizaje por adaptación, y de las situaciones a-didácticas es el medio. El medio es aquello con lo que interactúa el estudiante, sobre el cual puede realizar acciones y recibir retroacciones que le permitan la validación. Ese medio debe ser seleccionado o diseñado de manera cuidadosa para que los conocimientos producto del aprendizaje por adaptación sean lo más parecidos posible al saber que se quiere enseñar.

Desde el enfoque instrumental se entiende al sujeto, como un individuo que interactúa con un instrumento; este se considera como una construcción del sujeto que parte de un artefacto, el cual se ha constituido socialmente, y es utilizado por los sujetos en acciones instrumentadas. En este sentido las interacciones entre el sujeto y el artefacto pueden, potencialmente, generar una transición hacia la constitución de un instrumento, entendidas las interacciones como los esquemas que constituyen el sujeto por intermedio de sus acciones. De esta manera, el instrumento permite comprender al sujeto los objetos conceptuales implicados en una determinada situación.

Los esquemas de acción realizados por el sujeto, además de ser actos observables, son fundamentales en la constitución de un instrumento; la evolución y emergencia de dichos esquemas de acción permiten el surgimiento de lo que se conoce como los procesos de génesis instrumental, los cuales se constituyen a partir de dos procesos: la *instrumentalización* y la *instrumentación*. La instrumentalización se entiende como el reconocimiento del sujeto sobre el artefacto. La instrumentación permite crear en el sujeto tanto los esquemas de uso como los esquemas de acción instrumentada.

Trouche (2003) define la orquestación instrumental como el conjunto de varios dispositivos, es decir, todos aquellos elementos que se constituyen en la organización y ejecución de una clase, que gestiona un profesor para el surgimiento de los procesos de génesis instrumental por parte de un estudiante. Asimismo, caracteriza tres niveles o configuraciones de orquestación instrumental: en el primer nivel, los artefactos son vistos como herramientas de uso común; los objetivos fundamentales en este nivel se caracterizan por generar un primer acercamiento del sujeto con el artefacto e iniciar un reconocimiento del mismo, a partir de las modificaciones en los esquemas de uso; en el segundo nivel, el artefacto se constituye en instrumento; el objetivo fundamental en este nivel es la socialización de los procesos de génesis instrumental de un estudiante con sus pares; en el tercer nivel se preserva la relación establecida por el sujeto con un instrumento, y se caracteriza por propiciar en los estudiantes un análisis de su propia actividad.

De esta manera, la orquestación instrumental propicia la constitución de esquemas de acción instrumentada, tanto individuales como colectivos, los cuales son entendidos como aquellos elementos de carácter social que se movilizan en la clase y que influyen de manera directa en los procesos de génesis instrumental; además, gestiona los demás elementos presentes en el desarrollo de dichos esquemas.

METODOLOGÍA

En particular se realizará una secuencia de aula que será aplicada a los estudiantes del nivel sexto del Colegio Jefferson y posteriormente se realizará la sistematización de la puesta en acto de dicho diseño referente al estudio de las transformaciones geométricas en el plano, más específicamente sobre la noción de simetría, utilizando el AGD Cabrí II plus, como componente del medio. Se tendrá en consideración la propuesta planteada en los lineamientos curriculares, los estándares básicos de matemáticas, y algunos referentes de la TSD y la OI.

Para la organización y la ejecución de este trabajo de grado se han concretado cuatro fases, organizadas de la siguiente manera: Fundamentación didáctica y curricular, Selección y adecuación de la secuencia didáctica, Desarrollo curricular en el aula, Análisis y evaluación.

CONSIDERACIONES FINALES

Finalmente, la búsqueda del mejoramiento de las prácticas educativas es un objetivo fundamental en el proceso de cualificación docente; en este sentido la sistematización de las mismas es un potencial para generar en los profesores una reflexión continua y permanente, entendida la sistematización de las experiencias como el proceso que se quiere incorporar a nuestras prácticas pedagógicas, dotando las mismas de aspectos teóricos y metodológicos que fundamenten su carácter profesional. Se debe tener en cuenta que los propósitos educativos son los que delimitan y proyectan el sentido que se le quiere dar al proceso de sistematización, pensando la misma desde una dimensión más práctica que teórica. En este sentido consideramos la pertinencia de este trabajo en la contribución a las prácticas educativas, en la medida que proporciona reflexiones en torno al desarrollo del pensamiento espacial en la Educación Media.

Referencias bibliográficas

- Brousseau, G. (1997). *Teoría de las situaciones didácticas: Didáctica de las matemáticas 1970-1990*. Dordrecht: KluwerAcademicPublishers.
- Garzón, D. (2005). Hacia una perspectiva de las redes de aprendizaje desde la didáctica de las matemáticas. En: *Memorias Primer Seminario Internacional de Tecnologías En Educación Matemática*. Primera edición (pp. 285 -299). Bogotá: MEN
- Laborde, C. (2001). Integration of technology in the design of geometrytaskswith Cabri-geometry. *International Journal of Computers for Mathematical Learning*, 6, 283–317.
- Ministerio de Educación Nacional (1999). Nuevas Tecnologías y Currículo de Matemáticas. *Serie Lineamientos Curriculares*.
- Rabardel, P. (1995) *Les hommes et les technologies. Uneapproche cognitive des instruments contemporains*. Paris: Armand Collins.
- Rabardel, P. & Samurçay, R. (2001) *From Artifact to instrument mediated learning*. Helsinki: University of Helsinki.
- Yaglom, I. (1962) *Geometric transformations. Translated from the Russian by Allen Shields*. University of Michigan. New York: RandomHouse